കോപ്പർനിക്കസ്സും കൂട്ടുകാരും



എം. സി. നമ്പൂതിരിപ്പാട്

അന്താരാഷ്ട്ര ശിശുവർഷം പ്രമാണിച്ച്
കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത് കൊച്ചു കൂട്ടുകാർക്ക്
സമർപ്പിക്കുന്ന ഉപഹാരമാണ് സയൻസ്ക്രീം.

നാം ജീവിക്കുന്ന ഈ മഹാപ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ചും
ലക്ഷക്കണക്കിനു വർഷങ്ങളായി ഈ പ്രപഞ്ചരഹസ്യങ്ങളുമായി
മല്ലടിച്ചും ഇടപഴകിയും വികസിച്ചുവന്ന മനുഷ്യ
സമൂഹത്തെക്കുറിച്ചും മനുഷ്യനെ അജയ്യനാക്കുന്നതിൽ
ഏററവും പ്രമുഖമായ പങ്കു വഹിച്ചിട്ടുള്ള ശാസ്ത്രത്തെക്കുറിച്ചും
പൊതുവായ ഒരു ചിത്രം കൂട്ടുകാർക്ക് കാണിച്ചു
തരാനാണ് ഈ പുസ്തകങ്ങളിലൂടെ ഞങ്ങൾ ശ്രമിച്ചിട്ടുള്ളത്
ഭാവിയുടെ വാഗ്ദാനങ്ങളായ കൊച്ചു കുട്ടുകാരെ കൂടുതൽ
മിടുക്കൻമാരും മിടുക്കികളുമാക്കിത്തീർക്കുവാൻ
ഈ സംരംഭം ഉതകുമെങ്കിൽ ഞങ്ങൾ കൃതാർത്ഥരായി

പ്രസിദ്ധീകരണസമിതി
കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്.

വില 2.75

Malayalam
COPERNICUSUM KOOTTUKARUM
M. C. Namboodiripad
First Published November 1979
Published and distributed by Kerala Sastra Sahitya Parishad
Trivnndrum-695001
Printed at Geo Printers, Trivandrum-4

Cover: Chandranandan Illustrations: Vijayan Neyyatinkara
Price Rs. 2.75

KSSP 0102/79 SC9 D/8 1/12000

മുഖവുര

കാണുന്നതൊന്ന്, സാറ് പഠിപ്പിക്കുന്നത് വേറൊന്നും. ഭൂമി പരന്നിട്ടാണെന്ന് തോന്നും. പക്ഷെ ഉരുണ്ടിട്ടാണെന്ന് സാറ് പറയുന്നു. അത് അനങ്ങുന്നില്ലെന്ന് തോന്നും. അത് സദാ കറങ്ങിക്കൊണ്ടേയിരിക്കുകയാണെന്ന് സാർ പറയുന്നു. സൂര്യൻ ഭൂമിയെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുകയാണെന്ന് തോന്നും. പക്ഷെ ഭൂമി സൂര്യനെയാണ് പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നതെന്നാണ് സാർ പറയുന്നത്.

ഒരിടത്ത് സാമാന്യ ബുദ്ധി; അതായത്, നമ്മുടെ തോന്നൽ. മറുവശത്ത് ശാസ്ത്രം. ഇവ കടക വിരുദ്ധമായ അഭിപ്രായങ്ങളാണ് നമ്മുടെ മുമ്പിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നത്. പള്ളിക്കൂടത്തിലെത്തിയാൽ തുടങ്ങുകയായി, സാമാന്യ ബുദ്ധിക്ക് നിരക്കാത്ത പഠിത്തങ്ങൾ. എല്ലാം അറിവുള്ള സാർ പറഞ്ഞാൽ, വിശ്വസിക്കാതെ പററുമോ? പറഞ്ഞു തരുന്നത് ശരിതന്നെയായിരിക്കാം. പക്ഷെ, സത്യം പറഞ്ഞാൽ വിശ്വസിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്. അല്ലേ?

കണ്ണു കൊണ്ട് കാണുന്നതിനെ വിശ്വസിക്കുക—അത് സ്വാഭാവികം മാത്രമാണ്. തൻെറ ചുററുപാടിനെ മനസ്സിലാക്കുവാനും വ്യാഖ്യാനിക്കുവാനും ആദിമ മനുഷ്യൻെറ സഹായത്തിനെത്തിയത് കണ്ണു മാത്രമാണ്. സമതലപ്രദേശത്ത് പുറത്തിറങ്ങി, നാലുവശത്തേക്കും കണ്ണോടിച്ചു നോക്കൂ. എങ്ങും പരന്ന ഭൂമി മാത്രം. അതിന്ന് അററമേ ഇല്ലെന്ന് തോന്നും. ഇനി, രണ്ടും കല്പിച്ചു്, ഭൂമിയുടെ അററം കാണാൻ തീരുമാനിച്ച് നാം നടക്കാൻ ഒരുമ്പെടുന്നുവെന്നിരിക്കട്ടെ. ഒരു ഫലവുമില്ല. നടക്കും തോറും ഭൂമിയുടെ പരപ്പു് കൂടിക്കൂടി വരുന്നതായേ തോന്നൂ. ചില കുന്നും കുഴിയുമൊക്കെയുണ്ടെങ്കിലും, ഭൂമി വ്യക്തമായും പരന്നിട്ടാണ്, സംശയമില്ല. സമുദ്രവക്കത്തു ചെന്നു നോക്കിയാലും ഇതു തന്നെ തോന്നും. എന്നിട്ടും എന്താണ്, ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ ഭൂമി ഉരുണ്ടിട്ടാണെന്ന് വാദിക്കുന്നത്?

നമ്മുടെ തലയ്ക്കു മുകളിലൂടെ, നാം പാർക്കുന്ന ഭൂമിക്കു മുകളിലൂടെ, ചൂടും പ്രകാശവും പരത്തിക്കൊണ്ടു്, സൂര്യൻ സ

ഞ്ചരിക്കുന്ന കാഴ്ച നമ്മ൦ എന്നും കാണാറുണ്ടു്. ആ സൂര്യനു കാഴ്ചയിൽ ഭൂമിയെപ്പോലെ അത്രയ്ക്കധികം വലിപ്പമൊന്നുമില്ല. ഏകദേശം നമ്മുടെ തലയുടെ വലിപ്പമേയുള്ളൂ. (യഥാർത്ഥത്തിൽ ഭൂമിയുടെ വ്യാസം 7927 നാഴികയാണ്; സൂര്യൻേറതു് 8, 64, 000 നാഴികയും! ഭൂമിയുടെ 110 ഇരട്ടി വലിപ്പമുണ്ട് സൂര്യന്.) അത് വളരെയൊന്നും അകലത്താണെന്നും നമുക്കാർക്കും തോന്നാറില്ല; (9കോടിയിലധികം നാഴിക അകലെയാണ് സൂരൻ!) ഒരുപാട് അകലെയാണെങ്കിൽ ഇത്രയധികം ചൂടും വെളിച്ചവും നമുക്ക് കിട്ടുന്നതെങ്ങനെ? ഭൂമിക്കു മുകളിലൂടെ ക്രമം തെററാതെ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്ന ഒരു കൊച്ചു സൂര്യൻ അതാണ് സൂര്യനെക്കുറിച്ചുള്ള നമ്മുടെ തോന്നൽ! അല്ലേ? (ക്രി. മു. 434-ൽ അനക്സഗോറസ് എന്ന ഗ്രീക്കു ചിന്തകൻ പറഞ്ഞു, സൂര്യൻ കത്തിയെരിയുന്ന ഒരു പാറയാണെന്ന്. അതിൻെറവലിപ്പം കണക്കാക്കുവാൻ പോലും അദ്ദേഹം ശ്രമിച്ചു. ഈ കണക്കുകൂട്ടലിന് ഒരു അടിസ്ഥാനവുമില്ല. വെറും സങ്കൽപ്പം മാത്രമായിരുന്നു അതു്. അന്നത്തെ വിശ്വാസങ്ങളുമായി അതു് തീരെ പൊരുത്തപ്പെട്ടില്ല. എന്തിനേറെ, അദ്ദേഹം തടവിലാക്കപ്പെട്ടു; മത നിന്ദയ്ക്ക് ശിക്ഷിക്കപ്പെട്ടു. ഭാഗ്യംകൊണ്ട് ജീവൻ നഷ്ടപ്പെട്ടില്ലെന്നു മാത്രം.)

സന്ധ്യയ്ക്കു്, ഭൂമിയുടെ പടിഞ്ഞാറെ അററത്ത് സൂര്യൻ താണു് അപ്രത്യക്ഷമാവുമ്പോ൦, അമ്പിളി മാമൻെറ വരവായി. അമ്പിളിയും സൂര്യനെപ്പോലെ തന്നെ. പക്ഷേ ചൂടില്ല എന്നു മാത്രം. സൂര്യനെപ്പോലെ ചന്ദ്രനും ഭൂമിക്കു മുകളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. രാത്രിയിൽ ആകാശത്തിൽ ചന്ദ്രനോടൊപ്പം അനേകം നക്ഷത്രങ്ങളേയും കാണാം. (ക്രി. മു. 600-ൽ പരം കൊല്ലങ്ങ൦ക്കു മുമ്പ് ജീവിച്ചിരുന്ന അനക്സിമാൻഡർ എന്ന ഗ്രീക്കുകാരൻ ചന്ദ്രനെ ഇങ്ങിനെ വിവരിച്ചു: "ഭൂമിയേക്കാ൦ 16 ഇരട്ടി വലിപ്പമുള്ള ഒരു വൃത്തമാണ് ചന്ദ്രൻ. അതു് തേരിൻെറ ചക്രം പോലെയാണ്. ചക്രത്തിൻെറ അററം പൊള്ളയാണ്; അതിൽ നിറയെ തീയാണ്, സൂര്യനും ഇതുപോലെത്തന്നെയാണ്. യഥാർത്ഥത്തിൽ 2160 നാഴിക വ്യാസമേ ചന്ദ്രനുള്ളു—ഭൂമിയുടെ നാലിലൊന്നുമാത്രം. ഏകദേശം രണ്ടരലക്ഷം നാഴിക അകലവുമുണ്ട്.)

ഇങ്ങനെയിരിക്കെ, ലോകത്തിൻെറ കേന്ദ്രം ഭൂമിയാണെന്നും സൂര്യനും ചന്ദ്രനും മററും അതിനെ പ്രദക്ഷിണം വച്ചുകൊണ്ടേയിരിക്കുന്നുവെന്നും പണ്ടുള്ളവർ വിശ്വസിച്ചതിൽ അത്ഭുതപ്പെടാനുണ്ടോ? ഭൂമി പരന്നിട്ടാണെന്നും സൂര്യ ചന്ദ്രൻമാർ അതിനു മുകളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുകയാണെന്നും വാദിക്കുന്നവർ ഇന്നും ഉണ്ടത്രെ!

നമ്മളെല്ലാം പതിവായി കാണുന്ന കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചാണു് ഇതുവരെ പറഞ്ഞത്. ഇതിന് പ്രത്യേകമായി തെളിവൊന്നും ആവശ്യമില്ല. എല്ലാം കണ്ണുകൊണ്ട് കാണാവുന്നതേയുള്ളൂ. നമ്മുടെ മുതു മുത്തച്ഛൻമാർ ആദ്യമൊക്കെ, കാണുന്നതെല്ലാം അതേപടി വിശ്വസിക്കുകയാണ് ചെയ്തിരുന്നത്.

എന്നാൽ കുറച്ചുകൂടി ആഴത്തിൽ ചിന്തിച്ചാലോ! സൂര്യൻ വട്ടത്തിലാണു്. അല്ലേ? ചന്ദ്രനും അതുപോലെ തന്നെ. അവ പപ്പടം വലിപ്പത്തിലുള്ള തളികകളാണോ? അതോ പന്തു പോലുള്ള ഗോളങ്ങളാണോ? ഭൂമിയെ ചുററി തിരിയുന്നതിന്—തൽക്കാലം നമുക്കു് അങ്ങനെ തന്നെ സങ്കൽപ്പിക്കുക—ഗോളമെന്ന് കരുതുന്നതാവും കൂടുതൽ നല്ലത്. ഒരു പന്തും ഒരു തളികയും എടുത്തു് കറക്കി നോക്കൂ. അപ്പോഴത് ബോദ്ധ്യമാവും, കണ്ടാലും സൂര്യ ചന്ദ്രൻമാർ ഗോളങ്ങളല്ലെന്ന് പറയാൻ വയ്യതാനും. ചുരുക്കത്തിൽ അവ ഗോളങ്ങളാണെന്നു് കരുതുന്നതിൽ അപാകതയൊന്നുമില്ല. അപ്പോഠ ഗ്രഹങ്ങളും നക്ഷത്രങ്ങളും ഗോളങ്ങളാവാനേ തരമുള്ളു. പഴയ ഗ്രീക്കു ചിന്തകൻമാർക്കു് പ്രകൃതി, സുന്ദരമാണ്, കലാപരമാണു്. ഏററവും സുന്ദരമായ രൂപം, ആദർശ രൂപം, ഗോളമത്രെ. അതുകൊണ്ടു് അവർ സൂര്യനെയും ചന്ദ്രനെയും നക്ഷത്രങ്ങളെയുമെല്ലാം പൂർണ്ണ ഗോളങ്ങളായി സങ്കൽപിച്ചു. ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തിലുള്ളതു മുഴുവൻ ഗോളങ്ങളായിരിക്കേ, ഭൂമി മാത്രം അങ്ങനെയല്ലെന്നു വരുമോ? അങ്ങനെ വരില്ല. അതുകൊണ്ടു് ഭൂമിയും ഒരു ഗോളമാണെന്ന് അവർ ചുമ്മാതങ്ങ് നിശ്ചയിച്ചു.

ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണെന്ന് പരീക്ഷണത്തിലൂടെ തെളിയിക്കപ്പെട്ടത് ഏതാണ്ട് അഞ്ചു നൂററാണ്ടു മുമ്പുമാത്രമാണ്. അതെങ്ങനെയാണുണ്ടായതെന്നോ? 1513 സെപ്തമ്പർ 20-ാം തീയ

തി ഫെർഡിനൻഡ് മഗല്ലനും സെബാസ്ററൻ ദെൽക്യാനോവും ചേർന്ന് സ്പെയിനിൽ നിന്നു കപ്പൽയാത്ര പുറപ്പെട്ടു. അവർ പടിഞ്ഞാറോട്ട് കപ്പലോടിച്ചുപോയി. മൂന്നുകൊല്ലത്തിനുശേഷം, അവരുടെ ഒരു കപ്പൽ കിഴക്കുനിന്ന് വീണ്ടും സ്പെയിനിലെത്തി ! ഭൂമി ഗോളമായാലല്ലേ ഇത് സാധ്യമാകൂ ? ഇതിനിടെ അവരുടെ കൊച്ചുകപ്പലുകളിൽ നാലെണ്ണം തകർന്നുപോയി. സുദീർഘവും ആപൽക്കരവുമായ ഈ യാത്രയിൽ മഗെല്ലൻ കൊല്ലപ്പെടുകയുംചെയ്തു. അതിനുശേഷം പലരും കപ്പലിലും വിമാനത്തിലും ഭൂമിയെ ചുററിയിട്ടുണ്ട്. ഇപ്പോഠം ഭൂമിക്കുചുററുമുള്ളയാത്ര ഒരു അത്ഭുതമേ അല്ല. ഭൂമിക്കുചുററുമുള്ള സ്ഥിരമായ വിമാന സർവീസുപോലും ഇപ്പോഴുണ്ട്. അടുത്തകാലത്ത് ശൂന്യാകാശത്തുനിന്നെടുത്ത ചിത്രങ്ങഠം ഭൂമിയുടെഗോളാകൃതി സംശയാതീതമായി തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

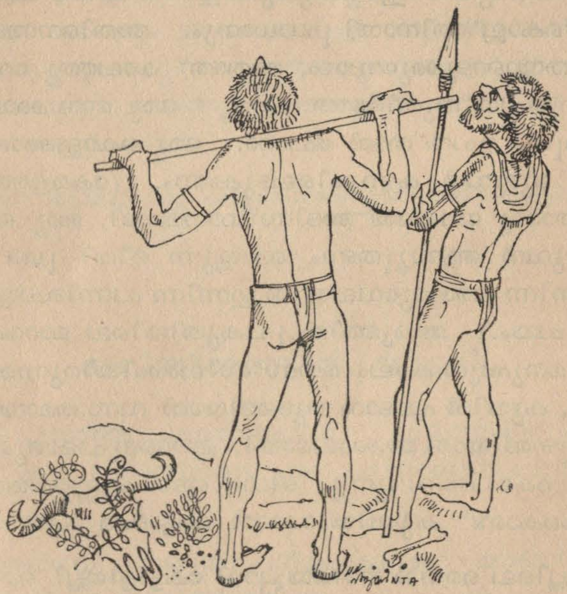
അപ്പോഠം ഭൂമി, ചന്ദ്രൻ, സൂര്യൻ, നക്ഷത്രങ്ങഠം—എല്ലാം ഗോളങ്ങഠംതന്നെ. ഇനി ഏത് ഏതിനെ പ്രദക്ഷിണം വയ്ക്കുന്നു എന്നതാണ് പ്രശ്നം.

കുട്ടികളെല്ലാം കണ്ടുരസിക്കാറുള്ള ഒരു കാര്യം പറയാം. നിങ്ങഠം കയറിയ തീവണ്ടി സ്റേറഷൻ വിടുന്നുവെന്നിരിക്കട്ടെ. അടുത്തപാളത്തിൽ മറെറാരു തീവണ്ടി നിൽക്കുന്നുവെന്നും കരുതുക. പുറത്തേക്കുനോക്കിയാൽ നിങ്ങഠംക്കെന്താണ് തോന്നുക ? നിങ്ങളുടെ വണ്ടി നിൽക്കുന്നതായും മറേറ വണ്ടി എതിർവശത്തേക്ക് പോവുന്നതായും അല്ലേ? സൂര്യൻേറയും, ചന്ദ്രൻേറയുമൊക്കെ കഥ ഇതുതന്നെയല്ലേ? അവ കിഴക്കുനിന്ന് പടിഞ്ഞാറോട്ട് നീങ്ങുന്നതായി നമുക്ക് തോന്നുന്നു. അവ അനങ്ങാതെ നിൽക്കുകയും ഭൂമി പടിഞ്ഞാറുനിന്ന് കിഴക്കോട്ട് സഞ്ചരിക്കുകയും ചെയ്താലും ഇതേതോന്നലല്ലേ ഉണ്ടാവുക?

ഭൂമിയുടെ ആകൃതി നിർണ്ണയിക്കുന്നതുപോലെ എളുപ്പമുള്ളപ്രശ്നമല്ല ഇത്. ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൻെറ ആരംഭംതൊട്ട് ഈ കാര്യത്തെച്ചൊല്ലി തർക്കമുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ആ കുഴപ്പങ്ങളുടെ കഥയാണ്, ഒരു ഘട്ടംവരെ, ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൻെറ കഥയും. ജ്യോതിശാസ്ത്രം എന്നുവച്ചാൽ എന്താണെന്നറിയാമോ ? പ്രപഞ്ചത്തിലെ നക്ഷത്രങ്ങളേയും ഗ്രഹങ്ങളേയും ഉപഗ്രഹങ്ങളെയുമെല്ലാം കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന ശാസ്ത്രം.

ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഉൽപത്തി

ജ്യോതിശാസ്ത്രം എന്നുണ്ടായി? എവിടെയുണ്ടായി? ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്കൊന്നും കൃത്യമായ ഉത്തരമില്ല. മനുഷ്യനുണ്ടായ നാൾതൊട്ട് അതുണ്ടായി എന്നുപറയാം. ആദിമമനുഷ്യൻ ഓരോ തവണ ആകാശത്തേക്കു നോക്കി അത്ഭുതപ്പെട്ടപ്പോഴും അയാൾക്ക് കൂടുതൽ കാര്യങ്ങൾ മനസ്സിലായിക്കാണും. അതോടൊപ്പം ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രം രൂപപ്പെട്ടുകൊണ്ടേയിരുന്നു. മനുഷ്യൻ അധിവസിക്കുന്ന നാടെല്ലാം ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രത്തിൻെറയും നാടാണ്.



പക്ഷെ ഇങ്ങനെ ഒഴുക്കൻമട്ടിൽ പറഞ്ഞൊഴിഞ്ഞതുകൊണ്ട് കാര്യമില്ലല്ലോ. നമുക്ക് ഒരിടത്തുനിന്ന് തുടങ്ങണ്ടേ?

ആദിമമനുഷ്യർ (നമ്മുടെ മുതുമുത്തച്ഛൻമാർ) വേട്ടയാടി ജീവിച്ചിരുന്ന ഒരു കാലമുണ്ടായിരുന്നു എന്നറിയില്ലേ? കൃഷി ചെയ്യാൻ പഠിക്കുന്നതിനുമുമ്പാണത്. രാത്രിയിൽ വേട്ടയാടുന്നതിന് നിലാവ് വളരെ സഹായകമായിരുന്നു. അതുകൊണ്ട് നിലാവുള്ള ദിവസങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ അവർ ശ്രമിച്ചു.

വേട്ടയ്ക്ക് പററിയ ദിവസങ്ങൾ മുൻകൂട്ടി അറിഞ്ഞാൽ, അതിന് വേണ്ടപോലെ തയ്യാറെടുക്കാമല്ലോ. നിലാവില്ലാത്ത, വേട്ടയാടാൻ പററാത്ത, ദിവസങ്ങളിലേക്കുള്ള ഭക്ഷണം സൂക്ഷിച്ചു വയ്ക്കുകയും ചെയ്യാം. അങ്ങിനെയായിരിക്കണം നമ്മുടെ മുതുമുതുമുത്തച്ഛൻമാർ ചന്ദ്രനെ ശ്രദ്ധിക്കാൻ തുടങ്ങിയത്. ചന്ദ്രനാണല്ലോ നിലാവിൻെറ ആൾ. അക്കാലത്തെ വിശ്വാസങ്ങളും ആചാരങ്ങളുമെല്ലാം ചന്ദ്രനെ ചുററിപ്പററിയുള്ളതായിരുന്നു. അങ്ങനെ ചന്ദ്രനെ ആസ്പദമാക്കി 'മാസം' എന്ന ആശയം രൂപം കൊണ്ടു വന്നു.

കൃഷി കണ്ടുപിടിച്ചതോടുകൂടി ഈ സ്ഥിതി മാറി. മാസത്തേക്കാൾ 'കൊല്ല'ത്തിനായി പ്രാധാന്യം. അതിനെന്താകാരണം? കൃഷിക്കു തയ്യാറെടുക്കുമ്പോൾ, അതാത് കാലത്തു വേണ്ടത് കണിശമായി ചെയ്തുതീർത്തേ പററൂ. ഒരു മാസക്കാലത്തേക്കു വേണ്ടതുമാത്രം ചെയ്താൽ പോരാ. ഒരു കൊല്ലക്കാലത്തെ കാലാവസ്ഥ മുഴുവൻ കണക്കിലെടുക്കണം. (കേരളത്തിലെ കൃഷിക്കാർ ഞാററു വേലയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, ഒരു കൊല്ലത്തെ കൃഷി മുഴുവൻ ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്ന രീതി ശ്രദ്ധാർഹമാണു്. ഇന്നിന്ന ഞാററുവേലയിൽ ഇന്നിന്ന പണിചെയ്യണമെന്നാണ് നിശ്ചയം.) ആദ്യത്തിൽ പ്രകൃതിയിലെ മാററങ്ങൾ നോക്കിയാണ് മനുഷ്യൻ കാലം മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന്, കുയിൽ പാടാൻ തുടങ്ങിയാൽ വസന്തമായി. തവള കരയാൻ തുടങ്ങിയാൽ മഴക്കാലമായി. ഇങ്ങനെ പലതും കാലത്തിൻെറ സൂചനകൾ തന്നിരുന്നു. ദിവസങ്ങൾ എണ്ണാതെതന്നെ, ഈ സൂചനകൾകൊണ്ട് കൃഷിയിറക്കാൻ ഒട്ടൊക്കെ പററിയിരുന്നു.

ഈജിപ്തിലെ നൈൽ നദിയെപ്പററി കേട്ടിട്ടില്ലേ? നൈൽ നദിയിൽ കൊല്ലംതോറും വലിയ വെള്ളപ്പൊക്കം ഉണ്ടാവുക പതിവായിരുന്നു. അത് മുൻകൂട്ടി മനസ്സിലാക്കി, തക്കസമയത്ത് തയ്യാറെടുക്കണം. എന്നാൽ നാശം ഒഴിവാക്കാം; വെള്ളം നീങ്ങിയാൽ, അടിഞ്ഞുകയറിയ, വളക്കൂറുള്ള, മണ്ണിൽ കൃഷിയിറക്കാം. അപ്പോൾ കൊല്ലം കണിശമായി കണക്കാക്കാൻ കഴിയണം. അതിനെന്താണു വഴി? സൂര്യനേയും നക്ഷത്രങ്ങളേയുമെല്ലാം വളരെക്കാലം നോക്കി പഠിക്കണം; അത് വളരെ കണിശമായി വേണം താനും.

ക്രിസ്തുവിനു് 2700 കൊല്ലം മുമ്പു തന്നെ ഈജിപ്ററി ലെ പുരോഹിതന്മാർ ഇത്തരം നിരീക്ഷണങ്ങരം നടത്തിക്കഴിഞ്ഞി രുന്നു. ഒരുകൊല്ലം എന്നാൽ 365·2422 ദിവസങ്ങളാണെന്നു് അവർ കണക്കാക്കി. അങ്ങനെ സൂര്യനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയു ള്ള പഞ്ചാംഗം ഉണ്ടായി. ആയിരമായിരം കൊല്ലക്കാലം അതു് നിലനിന്നു. കൊല്ലം ഉണ്ടാക്കുന്നവൻ, സമൃദ്ധമായ വിളവു തരുന്നവൻ—ഇങ്ങനെയുള്ള സൂര്യൻ ദൈവമായി. നായാട്ടുകാല ത്തു് അമ്പിളിയമ്മാവനുണ്ടായിരുന്ന സ്ഥാനം, കൃഷി ആരംഭിച്ച തോടെ സൂര്യൻ കൈവശപ്പെടുത്തി.

പണ്ടുപണ്ടു്, ഇന്ത്യയിലെ സിന്ധുനദീ തീരത്തും മററും പാർ ത്തിരുന്ന ജനങ്ങരംക്കും ഇതുപോലുള്ള നേട്ടങ്ങളൊക്കെ ഉണ്ടായി ട്ടുണ്ടാവും. സൂര്യനേയും വരുണനേയും (വെള്ളം) മററും സന്തോ ഷിപ്പിക്കുവാനുള്ള ഗാനങ്ങരം വേദങ്ങളിൽ ധാരാളം കാണാമെന്ന തു് അതിനു് തെളിവാണു്.

ഇങ്ങനെ പോവുന്നു ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിന്റെ കുട്ടിക്കാലത്തെ കഥ.

അരിസ്റേറാട്ടിൽ, ടോളമി

കാലം പിന്നേയും കടന്നുപോയി. ഗ്രീക്കുകാരുടെ കാലമാ യപ്പോഴയ്ക്കും ജ്യോതിശാസ്ത്രം കുറേക്കൂടി പുരോഗമിച്ചി രുന്നു.

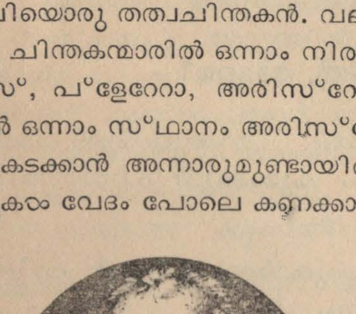
ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൽ ഗ്രീക്കുകാർക്കു് നേടാൻ കഴിഞ്ഞ പുരോഗതിയാണു് അതിനു് കാരണം.

ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണെന്നു് പൈത്തഗോറസ് (ക്രി. മു 582–500) പറഞ്ഞു. ഭൂമിക്കു ചുററും സൂര്യൻ സഞ്ചരിക്കുകയല്ല, മറിച്ചു് സൂര്യനെ ഭൂമി പ്രദക്ഷിണം വെക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്ന തെന്നുപോലും അരിസ്ററാർക്കസ് (ക്രി. മു. 310-230) വാദി ച്ചു. അരിസ്ററാർക്കസ് വളരെ യോഗ്യനായ ഒരാളായിരുന്നു; വ ലിയ ഗണിത പണ്ഡിതനുമായിരുന്നു. എന്നിട്ടും അദ്ദേഹത്തി ന്റെ വാദം സ്വീകരിക്കപ്പെട്ടില്ല. അതു് മതനിന്ദയായിപോലും

കണക്കാക്കപ്പെട്ടു. ആകാശഗോളങ്ങളുടെ തിരിച്ചൽ കാണിക്കുന്ന ഒരു യന്ത്രം യൂഡോക്സസ് എന്നൊരാരാ ഉണ്ടാക്കിയത്രെ. ഇങ്ങനെ പോവുന്നു ജോതിശാസ്ത്രത്തെ വളർത്തിയ ഗ്രീക്കുകാരുടെ നീണ്ട പട്ടിക.

എന്നാൽ അരിസ്റ്ററോട്ടിൽ, ടോളമി എന്നീ രണ്ടുപേരെപ്പററി കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്. അവരുടെ സിദ്ധാന്തങ്ങരം വരുന്ന ആയിരത്തഞ്ഞൂറു കൊല്ലക്കാലത്തേക്ക് ചോദ്യം ചെയ്യപ്പെടാതെ നിന്നു. അക്കാലത്ത് മറെറാരു സിദ്ധാന്തവും വളർന്നില്ല. മറെറാരു ചെടിയേയും വളരാൻ സമ്മതിക്കാതെ പടർന്നു പന്തലിച്ചു നില്ക്കുന്ന ചില കൂററൻ അരയാലുകരം കണ്ടിട്ടില്ലേ? അതുപോലെ. അതുതന്നെയാണ് ഈ സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യവും.

ആദ്യമായി നമുക്ക് അരിസ്ററോട്ടിലിനെ പരിചയപ്പെടാം. അരിസ്ററോട്ടിൽ ക്രി. മു. നാലാം ശതകത്തിൽ ഗ്രീസിലെ സ്ററഗീറയിൽ ജനിച്ചു. ഒരു വൈദ്യ കുടുംബത്തിലാണ് ജനനം. അദ്ദേഹത്തിനു താല്പര്യമില്ലാത്ത വിഷയങ്ങളൊന്നുമില്ലായിരുന്നു. അദ്ദേഹം എല്ലാംകൊണ്ടും വലിയവനായിരുന്നു—വലിയൊരു തത്വചിന്തകൻ. വലിയൊരു ശാസ്ത്രജ്ഞൻ. ഗ്രീക്കു ചിന്തകന്മാരിൽ ഒന്നാം നിരക്കാരായി പറയാറുള്ളത് സോക്രട്ടീസ്, പ്ളേറോ, അരിസ്ററോട്ടിൽ എന്നിവരെയാണ്. അവരിൽ ഒന്നാം സ്ഥാനം അരിസ്ററോട്ടിലിനാണ്. അദ്ദേഹത്തെ മറികടക്കാൻ അന്നാരുമുണ്ടായിരുന്നില്ല. അദ്ദേഹത്തിൻെറ വാക്കുകരം വേദം പോലെ കണക്കാക്കപ്പെട്ടു.



അരിസ്ററോട്ടിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാത്ത ശാസ്ത്രശാഖകളില്ല. ഓരോ ശാഖയിലും അദ്ദേഹം ഉണ്ടാക്കിയ മുതൽക്കൂട്ട് അളവററതുമായിരുന്നു. ഒരു വ്യക്തി ഇത്രയേറെ ശാസ്ത്രത്തിന് സംഭാവന ചെയ്യുക എന്നത് അതിനു മുമ്പും പിമ്പും ഉണ്ടായിട്ടില്ല. ആദ്യത്തെ സർവ വൈജ്ഞാനികൻ അരിസ്ററോട്ടിലാണെ

ന്ന് പറയാം. അക്കാലത്ത് താൽപര്യമുണ്ടായിരുന്ന വിവിധ വശങ്ങളെ പ്രകൃതിയുടേയും മനുഷ്യൻേറയും നാനാവശങ്ങളെ—കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ അദ്ദേഹം ശ്രമിച്ചു.

നമുക്കിവിടെ അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ജ്യോതിശാസ്ത്രപരമായ ആശയങ്ങളെ മാത്രം സ്പർശിക്കാം. അദ്ദേഹം പറഞ്ഞതെന്താണെന്നോ? ഭൂമിയാണു എല്ലാററിൻേറയും കേന്ദ്രം. ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തിൻെറ മധ്യത്തിൽ ഭൂമി ഉറച്ചു നിൽക്കുന്നു. അതിനെ അനക്കാൻ സാധ്യമല്ല. സൂര്യനും ഗ്രഹങ്ങളും നക്ഷത്രങ്ങളുമെല്ലാം അതിനെ പ്രദക്ഷിണം വെക്കുന്നു—പൂർണ്ണ വൃത്തത്തിൽ.

അടുത്തതായി ടോളമിയെ (90-168) പരിചയപ്പെടാം. അദ്ദേഹം അലക്സാൻഡ്രിയയിലാണ് താമസിച്ചിരുന്നത്. അവിടെവെച്ച് നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി; ശിഷ്യന്മാരെ പഠിപ്പിച്ചു; ടോളമി രചിച്ച ഒരു പ്രസിദ്ധ ഗ്രന്ഥമാണ് 'അൽമാജെസ്ററ്'

പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ കേന്ദ്രം ഭൂമിതന്നെയാണെന്നായിരുന്നു ടോളമിയുടെയും സിദ്ധാന്തം. ഭൂമിക്ക് അനക്കമേയില്ല. സൂര്യൻ അതിനെ പ്രദക്ഷിണം വെക്കുന്നു. പൂർണ്ണവൃത്തത്തിൽ തന്നെ. ഗ്രഹങ്ങളുടെ കാര്യത്തിലെത്തുമ്പോൾ, അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ചിത്രത്തിൽ നിന്ന് ഭിന്നമാണ് ടോളമിയുടേത്. വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ ചെറുചെറു വൃത്തങ്ങളിലാണ് അവ കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതത്രെ. എങ്കിലും രണ്ടുപേരുടേയും സിദ്ധാന്തത്തിൻെറ കാതൽ ഒന്നുതന്നെ—അനക്കമില്ലാത്ത ഭൂമി. അതിനെ ചുററുന്ന സൂര്യൻ.

അരിസ്റ്റോട്ടിലും ടോളമിയും വരച്ച ലോകചിത്രത്തെ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരും മതനേതാക്കളും സ്വീകരിച്ചു. ഒടുവിൽ കോപ്പർനിക്കസ് അതിനെ ചോദ്യംചെയ്തപ്പോഴാണ് ശാസ്ത്രലോകത്തിലെ ഏററവും വലിയ പൊട്ടിത്തെറി നടന്നത്.

ഇരുട്ടും വെളിച്ചവും

കാലം, പുഴപോലെ, കുത്തിയൊലിച്ചൊഴുകി. പക്ഷേ കുറേ ചെന്നപ്പോൾ ഒഴുക്ക് നിന്നു, എല്ലാം തളം കെട്ടി നിന്നു. എല്ലാം സ്തംഭിച്ചു. ആ കാലമാണ് മധ്യയുഗങ്ങൾ.

യൂറോപ്പിലെ മധ്യയുഗങ്ങളെപ്പററി കേട്ടിട്ടുണ്ടോ? ഇരുണ്ട യുഗങ്ങൾ, അന്ധമായ മതവിശ്വാസത്തിൻെറ കാലം, എന്നൊക്കെ ആ കാലഘട്ടത്തെ വിളിക്കാറുണ്ട്. വളരെ നീണ്ട ഒരു കാലമായിരുന്നു അത്. ഏതാണ്ട് ആയിരം കൊല്ലം. പതിനഞ്ചാം നൂററാണ്ടിൻെറ മധ്യം വരെ അത് നീണ്ടുകിടന്നിരുന്നു.

അരിസ്റേറാട്ടിലിൻേയും ടോളമിയുടേയും ലോകചിത്രം ഈ നീണ്ട കാലഘട്ടത്തെ നിഷ്പ്രയാസം അതിജീവിച്ചു. ആരും അതിനെ ചോദ്യം ചെയ്തില്ല. അക്കാലത്ത് സ്വന്തമായി, സ്വതന്ത്രമായി, ചിന്തിക്കാൻ ആരും തുനിഞ്ഞില്ല, ധൈര്യപ്പെട്ടില്ല. എങ്ങും അജ്ഞതയുടേയും അസഹിഷ്ണുതയുടേയും അഴിഞ്ഞാട്ടം തന്നെ (പൗരസ്ത്യ രാജ്യങ്ങളിലേയും ഇസ്ലാമിക രാജ്യങ്ങളിലേയും നില മറിച്ചായിരുന്നു. ശാസ്ത്രവും സംസ്കാരവും മുന്നേറിക്കൊണ്ടിരുന്ന കാഴ്ചയാണ് അവിടെ നാം കാണുന്നത്).

അങ്ങേയററം അധ:പതിച്ച നാടുവാഴിത്തത്തിൻെറ കാലവുമായിരുന്നു അത്. സ്വന്തം പദവിയും പ്രതാപവും നിലനിർത്തണമെന്നല്ലാതെ അന്നത്തെ ദുഷ്പ്രഭുക്കൾക്ക് വേറെ യാതൊരു ചിന്തയുമുണ്ടായിരുന്നില്ല. പഠിപ്പിനോടും അറിവിനോടും അവർക്ക് പരമ പുച്ഛമായിരുന്നു. ഈ ദുഷ് പ്രഭുക്കന്മാരെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു കഥ കേട്ടോളൂ:

പ്രമാണിയായ ഒരു നാടുവാഴി പ്രഭുവിൻെറ സ്വീകരണ മുറി. ഒരു വിരുന്ന് നടക്കുകയാണ്. കേമമായ സദ്യ. നാടുവാഴികൾ നിറഞ്ഞ സദസ്സ്. അതിനിടയിൽ ഒരു വാദം പൊന്തിവന്നു.

ആരാണ് ഏററവും പണ്ഡിതനായ നാടുവാഴി? അതെങ്ങനെ മനസ്സിലാക്കാം?

കൂട്ടം കൂടിയിരുന്നവർ ഒരു വഴി കണ്ടുപിടിച്ചു. ആർക്കാണ് തെററാതെ ഒന്നുതൊട്ടെണ്ണാൻ കഴിയുക?



ഒരാൾ എണ്ണിത്തുടങ്ങി: ഒന്ന്, രണ്ട്.....പക്ഷേ അയാൾക്ക് അതിലുമപ്പുറം എണ്ണാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. ഒടുവിൽ, ഒരാൾക്ക് അഞ്ചുവരെ തെററാതെ എണ്ണാൻ കഴിഞ്ഞുവത്രെ. മററാർക്കും അഞ്ചുവരെപോലും എണ്ണാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. ഒടുവിൽ അഞ്ചുവരെ എണ്ണിയ ആൾ പണ്ഡിത രാജനായി വാഴിക്കപ്പെട്ടു.

അന്നത്തെ നാടുവാഴികളെ കളിയാക്കാൻ ഏതോ ഒരു രസികൻ കെട്ടിച്ചമച്ചതാവാം ഈ കഥ. പക്ഷെ, ആ കാലഘട്ടത്തിലെ പ്രഭുക്കന്മാരുടെ അറിവ് എത്രത്തോളമുണ്ടായിരുന്നുവെന്ന് ഈ കഥ കേൾക്കുമ്പോൾ നമുക്കൂഹിക്കാൻ കഴിയും. അല്ലേ?

രാത്രിയിലെ ഇരുട്ടുനീങ്ങി, പ്രകാശം വരാതിരിക്കയില്ലല്ലോ. ആ പ്രകാശമാണ് നവോത്ഥാനം. മെല്ലെ മെല്ലെ, പ്രകാശം പരത്തിക്കൊണ്ട്, യൂറോപ്പിൽ നിറഞ്ഞു നിന്ന അജ്ഞതയിലേക്ക്, പ്രഭാതം വരുന്നപോലെയാണ് നവോത്ഥാനത്തിൻെറ ഉദയം ഉണ്ടായത്.

അതോടെ, മുരടിച്ചു നിന്നിരുന്ന ശാസ്ത്രം വീണ്ടും മുററി ത്തഴച്ചു; പൂവും കായുമണിഞ്ഞു. സാംസ്ക്കാരിക പ്രവർത്തന ങ്ങളെല്ലാം മുന്നേറി. പുതിയൊരു ഉണർവ് എങ്ങും കാണപ്പെട്ടു. പഴമ പാടെ തുടച്ചു നീക്കപ്പെട്ടു, മതങ്ങൾക്കകത്ത് വമ്പിച്ച മാററ ങ്ങളുണ്ടായി. അതിൻെറ ഫലമാണ് നവോത്ഥാനം. ക്രിസ്തു മതത്തിലെ വിപ്ളവം എന്നും അതിനെ വിളിക്കാറുണ്ട്. മാർ ട്ടിൻ ലൂതർ ആണ് അതിന് ജന്മം നൽകിയതു്. ചുരുക്കത്തിൽ വെളിച്ചത്തിൻെറ കാലമായിരുന്നു നവോത്ഥാന കാലഘട്ടം.

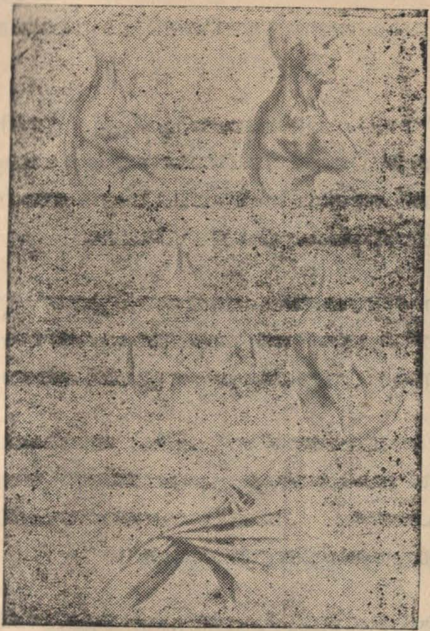
ലിയൊണാർദോ ദാ വിഞ്ചി (1452-1519)

നവോത്ഥാനത്തിൻെറ പ്രതീകമെന്ന്, വിളിക്കാവുന്ന ഒരാ ളുണ്ടായിരുന്നു. അതിൻെറ എല്ലാ വശങ്ങളും ഉൾക്കൊണ്ട ഒരാൾ. ആരായിരുന്നു അതെന്നറിയാമോ? ലിയൊണാർദോ ദാ വിഞ്ചി.

1452ൽ ഇററലിയിലെ എംപോളി എന്ന സ്ഥലത്ത് ജനിച്ച അദ്ദേഹം ഒരു കോളേജിലും പഠിച്ചിട്ടില്ല. പഠിച്ചതു് ചിത്രപ്പ ണിയാണ്. പക്ഷേ അദ്ദേഹം കൈകാര്യം ചെയ്യാത്ത വിഷയ മില്ല. ഇത്ര ബുദ്ധിമാനായൊരു ആളെ കാണാൻ പ്രയാസം.

ചിത്രം വരയ്ക്കാനുള്ള ആഗ്രഹം അദ്ദേഹത്തെ ജീവ ശാസ്ത്രത്തിലെത്തിച്ചു. ശക്തിയായ എതിർപ്പുണ്ടായിട്ടും, അദ്ദേഹം പത്തു് മനുഷ്യശരീരങ്ങൾ കീറിനോക്കി എന്തിനാ ണെന്നോ? ശരീരത്തിൻെറ വിവിധഭാഗങ്ങളുടെ ചിത്രങ്ങൾ വര യ്ക്കാൻ. അദ്ദേഹം ആകെ 750 ചിത്രങ്ങൾ വരച്ചു! എല്ലാം മേ ത്തരം ചിത്രങ്ങളായിരുന്നു. ശരീരശാസ്ത്രത്തിന് എണ്ണപ്പെട്ട സംഭാവനകൾ.

പോഷകവസ്തുക്കൾ ശരീരത്തിൻെറ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ എത്തുന്നതെങ്ങനെ? ശരീരത്തിൻെറ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ രൂപം കൊള്ളുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതെങ്ങനെ? ഇതേക്കു റിച്ചെല്ലാം ലിയണാർദോ ചിന്തിച്ചു. ഈ രണ്ടു ജോലിയും രക്



മനുഷ്യപേശികൾ
ലിയനാർദോ വരച്ച
ചില ചിത്രങ്ങൾ

തമാണ് ചെയ്തു തീർക്കുന്നതെന്ന് അദ്ദേഹം വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കി. ഹാർവേ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ രക്ത സഞ്ചാരം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് എത്രയോ മുമ്പാണത് എന്നോർക്കണം.

നക്ഷത്രങ്ങളെ നോക്കി മനുഷ്യരുടെ ഭാവി പറയുന്ന ജ്യോതിഷം; ഈയം മുതലായ താണതരം ലോഹങ്ങളെ സ്വർണ്ണമാക്കി മാററാമെന്ന് വിശ്വസിക്കുന്ന രസവാദം; മന്ത്രവാദം—ഇവയെയെല്ലാം ലിയനാർദോ പുച്ഛരിച്ചുതള്ളി

ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൽ അദ്ദേഹം അരിസ്റേറാട്ടിലിൻെറ വാദങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചില്ല. മാത്രമല്ല, അവയ്ക്ക് കടക വിരുദ്ധമായ മറെറാരഭിപ്രായമാണ് അദ്ദേഹം അവതരിപ്പിച്ചത്: "മററു നക്ഷത്രങ്ങളെപോലെ, ഒരു നക്ഷത്രം മാത്രമാണ്" ഭൂമിയെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. അതായത്, ഭൂമിയല്ല പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ കേന്ദ്രമെന്നർത്ഥം. സൂര്യനാണ് നമ്മുടെ ലോകത്തിൻെറ കേന്ദ്രമെന്ന് അദ്ദേഹം സൂചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു.

അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ ചോദ്യം ചെയ്യാൻ ധൈര്യപ്പെട്ട ആദ്യത്തെ ആധുനിക ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ലിയനാർദോ ദാവിഞ്ചിയായിരുന്നു.

ബലതന്ത്രത്തെയും അദ്ദേഹം പരിപോഷിപ്പിച്ചു. ഇവിടെയും അദ്ദേഹം അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ വെല്ലുവിളിക്കുകയായിരുന്നു. ഗലീലിയോവിൻെറ ബലതന്ത്രത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഒന്നായിരുന്നു ദാവിഞ്ചിയുടെ സിദ്ധാന്തം.

ശാശ്വതമായ ബലതന്ത്ര നിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ചാണ് ഈ പ്രപഞ്ചം മുഴുവൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നതെന്ന് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഇതിൽ ന്യൂട്ടൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ സൂചന കാണാം.

പ്രകാശത്തെക്കുറിച്ചും അദ്ദേഹത്തിന് ചില അഭിപ്രായങ്ങളുണ്ടായിരുന്നു. പ്രകാശം തരംഗങ്ങളെപ്പോലെയാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. പില്ക്കാലത്ത് അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട തരംഗ സിദ്ധാന്തമല്ലാതെ മററൊന്താണിത്!

ഈ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കെല്ലാം ഒരു പ്രത്യേകതയുണ്ടായിരുന്നു. അതെന്താണെന്നോ? വെറും ഊഹങ്ങൾ മാത്രമായിരുന്നു അവ. സ്വതന്ത്രമായി ചിന്തിക്കുന്ന ഒരു അതിപ്രതിഭാശാലിയുടെ സങ്കല്പങ്ങൾ!

കുറേ സൂചനകൾ നല്കിയെന്നല്ലാതെ അദ്ദേഹം ഒന്നും മുഴുമിക്കാൻ ശ്രമിച്ചില്ല. ആയിരമായിരം കാര്യങ്ങളിൽ അദ്ദേഹം തലയിട്ടു; എല്ലാം പാതിയാക്കി വെച്ചു. അതാണദ്ദേഹത്തിൻെറ പരാജയം.

കുറേ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകമാത്രമല്ല ലിയനാർദോ ചെയ്തത്. അദ്ദേഹം ലോഹ പ്പണിക്കാരൻേറയും എഞ്ചിനീയറുടേയും തൊഴിൽ പഠിച്ചു. യന്ത്രശക്തിയുപയോഗിച്ച്, പറക്കാനുള്ള ഒരു ശ്രമം പോലും അദ്ദേഹം നടത്തുകയുണ്ടായി. അതിനുവേണ്ടി പക്ഷികളെ നോക്കി പഠിച്ചു; കണക്കുകൾ തയ്യാറാക്കി; പൂർണ്ണ രൂപത്തിലുള്ള മാതൃകകൾ നിർമ്മിക്കപോലും ചെയ്തു. പറക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ, ഹെലികോപ്ടറുകൾ, പാരഷ്യൂട്ടുകൾ—എല്ലാം അദ്ദേഹം വിഭാവനം ചെയ്തു.

ഇടതടവില്ലാതെ വെടിയുണ്ട വർഷിക്കുവാൻ കഴിവുള്ള തോക്കുകളും അദ്ദേഹം ആവിഷ്ക്കരിച്ചു. മിലാനിലെ പ്രഭുവിനു വേണ്ടി അദ്ദേഹം മററനേകം യുദ്ധോപകരണങ്ങളം ഉണ്ടാക്കാൻ ശ്രമിച്ചു.

പക്ഷെ 1499ൽ മിലാൻ പരാജയപ്പെട്ടപ്പോഠം, ലിയൊണാർദോവിന് അലഞ്ഞുതിരിഞ്ഞ് നടക്കേണ്ടി വന്നു. അദ്ദേഹം രാജ്യഭ്രഷ്ടനായി. ഒടുവിൽ ഫ്രാൻസിൽ വച്ച് നിര്യാതനായി— സമുന്നതനായ ഒരു വ്യക്തിയുടെ ദയനീയമായ അന്ത്യം!

പക്ഷേ അദ്ദേഹം കൊളുത്തിയ വിളക്ക് മധ്യ യുഗത്തിൻെറ ഇരുഠം നീക്കി; നവോത്ഥാനത്തിൻെറ വെളിച്ചം പരത്തി. ആ വെളിച്ചം കോപ്പർനിക്കസ്സിനും കൂട്ടുകാർക്കും വഴി കാട്ടി.

കോപ്പർ നിക്കസ് (1473–1543).

സമുദ്ര യാത്രയുടെ കാലം. സാഹസികരായ കപ്പൽ യാത്രികരുടെ മുമ്പിൽ ഒരു പുതിയ ലോകം തുറന്നു കിടക്കുകയാണു്. ഇക്കാലത്താണു് വാസ്കോ ദ ഗാമ ആഫ്രിക്ക ചുററി ഇന്ത്യയിലെത്തിയത്. കൊളമ്പസ് അത്ലാൻറിക് സമുദ്രം മുറിച്ചു കടന്നു് അമേരിക്കയിലെത്തി. മഗെല്ലനും സംഘവും കപ്പലിൽ ആദ്യമായി ഭൂമി ചുററി, പുറപ്പെട്ടിടത്തെത്തി.



ഈ യാത്രകഠം തുടങ്ങുമ്പോഠം ആളുകഠംക്കെന്തൊരു ഭയമായിരുന്നെന്നോ! കര കാണാതെ, എന്നും കടലിൽ കഴിച്ചു കൂട്ടേണ്ട ഗതികേടു് വരുമോ? ഭൂമിയുടെ വക്കത്തെത്തി, താഴോട്ടു വീണേയ്ക്കുമോ? ആദ്യത്തെ സംശയം തീർത്തത് വാസ്കോ ദ ഗാമയും കൊളമ്പസ്സുമാണു്. രണ്ടാമത്തേത് അസ്ഥാനത്താണെന്ന് തെളിയിച്ചത് മഗെല്ലനും.

ഇത്രയും നീണ്ട കപ്പൽ യാത്രയ്ക്ക് കണിശമായ ഭൂമിശാസ്ത്രം ഉണ്ടായേ പററൂ. ആകാശ് നിരീക്ഷണത്തിൻെറ കാര്യം പറയാനുമില്ല സ്ഥലം, കാലം, മാർഗ്ഗം എന്നിവയെല്ലാം മനസ്സിലാക്കുവാൻ അന്ന് ആകാശഗോളങ്ങളെ ആശ്രയിക്കാനേ തരമുള്ളു. ഇതിനെല്ലാം ജ്യോതിശാസ്ത്രം വളരണം; അതിവേഗം വേണം താനും. സ്വാഭാവികമായി പുതിയ യുഗത്തിൽ ജ്യോതിശാസ്ത്രമാണു് ആദ്യമായി മുററിത്തഴച്ചത്.

പുതിയ ആവശ്യങ്ങരം നിറവേററാൻ ജ്യോതിശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ കണക്കുകരം പരിഷ്കരിക്കണം; അവ കൂടുതൽ കൃത്യമാക്കണം, പഴയ ധാരണകരം വച്ചുകൊണ്ടു് അത് സാധിക്കില്ല. ഭൂമി അനങ്ങാതെ നിൽക്കുകയാണെന്നാണു് അരിസ്റേറാട്ടിലും ടോളമിയും പറഞ്ഞത്. ഭൂമിയാണ് തിരിയുന്നതെന്നു് അരിസ്ററാർക്കസ്സും. കടകവിരുദ്ധമായ ഈ രണ്ട് അഭിപ്രായങ്ങളിൽ ഏതു് തള്ളണം? ഏതു് കൊള്ളണം?

കപ്പൽ യാത്രയ്ക്കാവശ്യമായ കണക്കുകളുണ്ടാക്കാൻ രണ്ടാമത്തേതാണ് കൂടുതൽ ഉപകരിക്കുകയെങ്കിലോ? ആ കാരണം കൊണ്ട് അത് സ്വീകരിച്ചുകൂടെ? പക്ഷേ അത് കേട്ടാൽതന്നെ അസംബന്ധമാണു്. സകല വിശ്വാസങ്ങരംക്കും എതിരും. അസാമാന്യമായ ധൈര്യവും ശാസ്ത്രജ്ഞാനവും ഉള്ള ഒരാരംക്കല്ലാതെ, സാമാന്യ ബുദ്ധിയെ വെല്ലു വിളിക്കാനാവില്ല. ഒരാരം അത് ചെയ്തു. അദ്ദേഹമാണു് കോപ്പർനിക്കസ്.

കോപ്പർനിക്കസ് 1473 ൽ പോളണ്ടിലെ ടോറൂണിൽ ജനിച്ചു. പത്തു വയസ്സായപ്പോഴേയ്ക്കും അദ്ദേഹത്തിൻെറ അച്ഛൻ മരിച്ചു. തുടർന്ന്, ഒരു പുരോഹിതനായിരുന്ന അമ്മാവനാണ് കുട്ടിയുടെ ഭാരം ഏററത്. പള്ളിയിലെ ഉന്നത സ്ഥാനങ്ങരം അലങ്കരിക്കുവാൻ പററുമാറു്, പഠിപ്പിച്ചു വളർത്തണമെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ ആഗ്രഹം. സ്കൂരം വിദ്യാഭ്യാസം കഴിഞ്ഞു്, കോപ്പർനിക്കസ് സർവ്വകലാശാലയിൽ പ്രവേശിച്ചു. അദ്ദേഹം പഠിക്കാത്ത സർവ്വകലാശാലകളില്ല, വിഷയങ്ങളില്ല. ആദ്യം ക്രാക്കോവിലെ പോളിഷ് സർവ്വകലാശാലയിൽ ചേർന്നു. പിന്നെ ബൊളോണ, ഫെറാറ, പാഡ്വ എന്നീ ഇററാലിയൻ സർവ്വകലാശാലകളിലും പഠിച്ചു. മുപ്പതു വയസ്സാകുന്നതു വരെ പഠിത്തം തന്നെ—നീണ്ടൊരു വിദ്യാഭ്യാസം. അക്കാലത്ത് നാട്ടുന

ടപ്പ് അങ്ങനെയാണു്. എല്ലാ വിജ്ഞാനവും സമ്പാദിക്കലാണ് ലക്ഷ്യം. ഒരു വിഷയത്തിൽ മാത്രം പാണ്ഡിത്യം നേടി തൃപ്തിപ്പെടാറില്ല അന്ന്. കോപ്പർനിക്കസ് സാഹിത്യം, ഗണിതം, ജ്യോതിശാസ്ത്രം, വൈദ്യം, നിയമം, ധനശാസ്ത്രം, മതതത്വശാസ്ത്രം തുടങ്ങിയവയിലെല്ലാം പ്രാവീണ്യം നേടി. പള്ളിയിൽ ഉന്നതസ്ഥാനം അലങ്കരിച്ചിരുന്ന കാലത്തുകൂടി, അദ്ദേഹം ഈ അറിവെല്ലാം തുടച്ചു മിനുക്കിക്കൊണ്ടേയിരുന്നു. ഒന്നും മറന്നില്ല. ദരിദ്രരായ ആളുകളെ അദ്ദേഹം സൗജന്യമായി ചികിത്സിക്കുക പതിവായിരുന്നു. ധനശാസ്ത്രത്തെപ്പററി അദ്ദേഹം ഗ്രന്ഥങ്ങറം എഴുതി. സ്വന്തം ശാസ്ത്രീയോപകരണങ്ങറം ഉണ്ടാക്കി. കവിതയെഴുതി; ചിത്രം വരച്ചു. എല്ലാ രംഗങ്ങളിലും അദ്ദേഹം ശോഭിച്ചു. ലിയൊണാർദോവിനെപ്പോലെ തന്നെ—എല്ലാം അറിയാം, നന്നായിട്ടറിയാം. നേട്ടങ്ങറക്കും കണക്കില്ല. എന്നാലും അദ്ദേഹത്തിന് കൂടുതൽ താൽപര്യം ഗണിതത്തിലും ജ്യോതി ശാസ്ത്രത്തിലുമായിരുന്നുവെന്നു് പറയാതെ വയ്യ. അന്നത്തെ സർവ്വകലാശാലകളിൽ ഇവ മുഖ്യ പാഠ്യവിഷയങ്ങളായിരുന്നു. ക്ഷേത്രഗണിതം, ഗോളക്ഷേത്രഗണിതം, ഭൂമിശാസ്ത്രം, ജ്യോതിഷം, ടോളമിയുടെ ജ്യോതിശാസ്ത്രം എന്നീ വിഷയങ്ങളിലുള്ള പ്രസംഗങ്ങളെല്ലാം കോപ്പർനിക്കസ് വിടാതെ കേറം കും.

അന്നത്തെ സർവ്വകലാശാലകളും പള്ളികളും അംഗീകരിച്ചിരുന്നത് ടോളമിയുടെ ജ്യോതിശാസ്ത്രമാണു്. അക്കാലത്ത് പേരെടുത്ത പല ചിന്തകൻമാരും അതിനെ സംശയത്തോടുകൂടി വീക്ഷിക്കാൻ തുടങ്ങിയിരുന്നു. സൂര്യനെ കേന്ദ്രമാക്കിക്കൊണ്ടുള്ള, 1800 കൊല്ലം പഴക്കമുള്ള, അരിസ്ററാർക്കസിൻെറ സിദ്ധാന്തമാണു് കൂടുതൽ ശരിയെന്ന് അവർ കരുതി. ലിബിയയിലെ മെത്രാൻ ഒറെസ്മി, ക്യൂബയിലെ കർദിനാറം നിക്കോളാസ്, ലിയൊണാർദോ ദാവിഞ്ചി മുതലായവർ ഈ അഭിപ്രായക്കാരായിരുന്നു. ബൊളോണ സർവ്വകലാശാലയിലെ ഗണിത-ജ്യോതിശാസ്ത്ര പ്രൊഫസറായിരുന്ന ഡൊമിനിക്കോ നൊവോറോവും ഈ വഴിക്ക് ചിന്തിച്ചിരുന്നു.

കോപ്പർനിക്കസ് നൊവേരോവിൻെറ പ്രിയശിഷ്യനായിരുന്നു. ബൊളോണ വിട്ടശേഷവും ഗുരുവും ശിഷ്യനും അന്യോന്യം

ബന്ധം പുലർത്തിയിരുന്നു. നൊവോറൊ ഉന്നയിച്ച സംശയങ്ങളും വിമർശനങ്ങളുമെല്ലാം ചെറുപ്പക്കാരനായ കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ മനസ്സിൽ പതിഞ്ഞു. ഈ പ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ചു് അദ്ദേഹം നിരന്തരമായി ആലോചിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു.

ഈ പ്രശ്നങ്ങളുമായി കോപ്പർനിക്കസ് ഏറെക്കാലം മല്ലിട്ടു. ഒടുവിൽ ഭൂമിയെ പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ കേന്ദ്രസ്ഥാനത്തു നിന്ന് അദ്ദേഹം പുറം തള്ളി. ഭൂമി സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം വെക്കുകയാണെന്ന് കാര്യകാരണസഹിതം, തെളിയിക്കാൻ കോപ്പർനിക്കസ്സിന് കഴിഞ്ഞു. അതാണദ്ദേഹത്തിൻെറ നേട്ടം. ടോളമിയുടെ ഓരോ വാദത്തേയും അദ്ദേഹം ഖണ്ഡിച്ചു. പക്ഷേ ഗോളങ്ങൾ വൃത്താകൃതിയിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത് എന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ വിശ്വാസം.

തൻെറ നിഗമനങ്ങളുടെ രത്നച്ചുരുക്കം എഴുതിയുണ്ടാക്കി, കോപ്പർനിക്കസ് സ്നേഹിതന്മാർക്കയച്ചുകൊടുത്തു. പൂർണ്ണരൂപത്തിലുള്ള ഗ്രന്ഥം തയ്യാറാക്കി പ്രസിദ്ധീകരിക്കുവാൻ ധൈര്യപ്പെടാതെ അദ്ദേഹം പത്തുകൊല്ലം കാത്തുനിന്നു.

ഈ കാത്തിരിപ്പിനെപ്പററി കോപ്പർനിക്കസ് പറഞ്ഞതെന്താണെന്നോ! "ഭൂമിയാണ് തിരിയുന്നതെന്ന് പറഞ്ഞാൽ, ഞാൻ എത്ര അസംബന്ധമായ യക്ഷിക്കഥയാണ് പറയുന്നതെന്ന് ആളുകൾ വിചാരിയ്ക്കും........എൻെറ അഭിപ്രായത്തിൻെറ പുതുമയും പന്തികേടും കാരണം ആളുകൾ എന്നെ പുച്ഛരിക്കും. ഈ ഭയമാണ് പുസ്തകം മാററിവെയ്ക്കാൻ എന്നെ പ്രേരിപ്പിച്ചത്."

ഒടുവിൽ, ഫ്രോൺബർഗ്ഗ് പള്ളിയിൽവെച്ച് കോപ്പർനിക്കസ് "ബ്രഹ്മാണ്ഡചലനങ്ങൾ" എന്ന ഗ്രന്ഥം പൂർണ്ണമായി എഴുതി തയ്യാറാക്കി,. പ്രസ്തുത ഗ്രന്ഥത്തിൻെറ സമർപ്പണത്തിൽ അദ്ദേഹം എഴുതി: "ഭൂമി തിരിയുന്നുവെന്ന് ഹിസററാസ് കരുതി. മററു പലരും ഇതേ അഭിപ്രായക്കാരായിരുന്നു. (ഭൂമയാണ് തിരിയുന്നതെന്ന് ആദ്യമായി നിർദേശിച്ച വ്യക്തി, ഗ്രീക്കുകാരനായ ഹിസററാസ് (ക്രി. മു. 5-ാം ശതകം) ആയിരുന്നു. ക്രി. മു. 4-ാം ശതകത്തിൽ എക്ഫാൻറസ്സും ഹിറാക്ളിഡിസിസും അദ്ദേഹത്തെ പിൻതാങ്ങി. എന്നാൽ യുക്തിയുക്തമായ

അവസാനത്തെ കാൽവെപ്പെടുത്തത് അരിസ്ററാർക്കസല്ലാതെ മററാരുമല്ല. അദ്ദേഹം ലോകത്തിൻെറ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് ഭൂമിയെ പുറം തള്ളി; സൂര്യന് ആ സ്ഥാനം കൊടുത്തു.

ആദ്യം അച്ചടിച്ച് പുറത്തിറങ്ങിയപ്പോഠം, കോപ്പർ നിക്കസ്സിൻെറ ഗ്രന്ഥത്തിൽ അരിസ്ററാർക്കസ്സിൻെറ പേരേ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. കോപ്പർനിക്കസ് പേരുപറയാതെ, അരിസ്ററാർക്കസ്സിൻെറ ആശയം കട്ടെടുക്കുകയാണുണ്ടായതെന്ന ആരോപണം പോലും ഉണ്ടായി. സത്യം ഇതാണ്. പുസ്തകത്തിൻെറ അച്ചടി നിർവഹിച്ചത് ഓസ്യാൻഡർ എന്ന സ്നേഹിതനാണ്. അദ്ദേഹം കല്പിച്ചുകൂട്ടി അരിസ്ററാർക്കസ്സിനെപ്പററിയുള്ള എല്ലാ പരാമർശങ്ങളും നീക്കം ചെയ്കയാണുണ്ടായത്. 250 കൊല്ലങ്ങഠക്കുശേഷം, പുസ്തകത്തിൻെറ കയ്യെഴുത്തു കോപ്പി കണ്ടെടുത്തപ്പോഴാണ് സത്യം തെളിയുന്നത്.) മഹാകവിയായ വെർജിൻ പറയുന്നു: "നാം കപ്പലിൽ തുറമുഖം വിടുമ്പോഠം, കരയും നഗരവും പിന്നോട്ടു നീങ്ങുന്നു." ഇതേ തോന്നലാണ് ഭൂമിയുടെ കാര്യത്തിലും നമുക്കുള്ളതെന്ന് കോപ്പർനിക്കസ് വാദിച്ചു. "സൂര്യൻ ഒരു സിംഹാസനത്തിലിരുന്ന്, ചുററുമുള്ള നക്ഷത്ര കുടുംബത്തെ ഭരിക്കുന്നതായി നമുക്ക് സങ്കല്പിക്കാം. ഭൂമി കറങ്ങി നടക്കുന്ന ഒരു ഗോളം മാത്രം."

പുസ്തകം പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ പലരും കോപ്പർനിക്കസ്സിനെ പ്രേരിപ്പിച്ചു. 1540ൽ അതിന് അനുമതി കിട്ടി. ഒടുവിൽ, മരണശയ്യയിൽ കിടക്കുമ്പോഴാണ്, പുസ്തകത്തിൻെറ ഒരു പ്രതി കൈകൊണ്ടുതൊടുവാൻ അദ്ദേഹത്തിന് കഴിഞ്ഞത്.

1543ൽ കോപ്പർനിക്കസ് മരണമടഞ്ഞു. ആദ്യമൊക്കെ മതനേതാക്കഠം അദ്ദേഹത്തേയോ അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഗ്രന്ഥത്തേയോ എതിർത്തിരുന്നില്ല. "സത്യത്തിൻെറ വെളിപാട്" എന്നുപോലും ഗ്രന്ഥത്തെ പലരും വിശേഷിപ്പിച്ചു. പക്ഷെ 1616ൽ നിലയാകെ മാറി. പ്രസ്തുത ഗ്രന്ഥം മതനിന്ദയായി വ്യാഖ്യാനിക്കപ്പെട്ടു. നല്ല വിശ്വാസികളാരും അത് വായിച്ചു പോകരുതെന്ന വിലക്കും വന്നു. പക്ഷെ കോപ്പർനിക്കസ് സൃഷ്ടിച്ച കോളിളക്കം വമ്പിച്ചതായിരുന്നു. അദ്ദേഹം തിരികൊളുത്തിയ ശാസ്ത്ര വിപ്ളവം കൂടുതൽ മേഖലകളിലേക്ക് വ്യാപിച്ചു തുടങ്ങി.

ബ്രൂണോ (1547—1600)

കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തം സൃഷ്ടിച്ച ശാസ്ത്രീയ വിപ്ളവത്തിൻെറ പൊരുഠം ആളുകളുടെ മനസ്സിൽ പതിയാൻ ഏറെക്കാലം കഴിയേണ്ടി വന്നു. എങ്കിലും ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിലെ കണക്കു കൂട്ടലുകഠക്കും പഞ്ചാംഗ നിർമ്മാണത്തിനും അത് വളരെയേറെ ഉപകരിച്ചു. കണക്കുകഠ കൂടുതൽ ലളിതവും, കൃത്യവുമായി.

നിരവധി പുതിയ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ അരിസ്റേറാട്ടിലിൻെറ പഴയ ലോകചിത്രത്തിൻെറ വിഡ്ഢിത്തം തെളിയിക്കുവാൻ പററിയൊരു സിദ്ധാന്തമായി കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ വാദത്തെ കരുതി. അവരിൽ ഏററവും പ്രസിദ്ധനായത് ജിയൊർദാനോ ബ്രൂണോ ആയിരുന്നു.

ബ്രൂണോയുടെ പേർ നിങ്ങളെല്ലാവരും കേട്ടിരിക്കും. ഇററലിയിലെ നേപ്പിഠസിനടുത്ത് നോള എന്ന സ്ഥലത്താണ് അദ്ദേഹം ജനിച്ചത്. പതിനഞ്ചാം വയസ്സിൽ ക്രിസ്തുമതപ്രചാരകനായി അദ്ദേഹം ജീവിതമാരംഭിച്ചു



ആരേയും കൂട്ടാക്കാത്ത മട്ടുകാരനായിരുന്നു അദ്ദേഹം. ആരോടും തട്ടിക്കയറി സംസാരിക്കും. എത്ര വലിയവൻെറ വാക്കുകളേയും വെട്ടിത്തുറന്ന് വിമർശിക്കുവാൻ അദ്ദേഹത്തിന് പേടിയുണ്ടായിരുന്നില്ല. അസംബന്ധമെന്ന് തോന്നിയ വാക്കുകഠ കേട്ടിരിക്കാൻ ബ്രൂണോയ്ക്ക് കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല. അദ്ദേഹത്തിൻെറ ബുദ്ധിക്ക് വാളിൻെറ മൂർച്ചയുണ്ട്; വാക്കുകഠക്ക് അമ്പിൻെറ കൂർപ്പും. ചുരുക്കത്തിൽ മിത്രങ്ങളേക്കാളേറെ ശത്രുക്കളെ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രകൃതക്കാരനായിരുന്നു അദ്ദേഹം.

തൻമൂലം അദ്ദേഹത്തിന് ഇററലിയിൽ നിന്ന് ഓടി രക്ഷപ്പെടേണ്ടിവന്നു. ഫ്രാൻസ്, ഇംഗ്ലണ്ട്, ജർമ്മനി, സ്വിററ്സർല

ണ്ട് തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ അദ്ദേഹം അലഞ്ഞു നടന്നു. ഇതിനിടെ ലയോൺസ്, ടൗലോ, മെൺട്പെല്ലിയേ, പാരീസ് എന്നീ സർവകലാശാലകളിൽ അദ്ദേഹം പഠിപ്പിക്കയുമുണ്ടായി. ഒടുവിൽ ലണ്ടനിലെത്തി. അവിടെവെച്ച് ബ്രൂണോ മൂന്ന് കൊച്ചു പുസ്തകങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. അതിൽ ഒരെണ്ണം—"അനന്തമായ പ്രപഞ്ചവും അതിലെ ലോകങ്ങളും എന്ന പുസ്തകം—ശാസ്ത്രീയമായി പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കപ്പെട്ടു.

ബ്രൂണോവിൻെറ സിദ്ധാന്തം എന്തായിരുന്നുവെന്നോ "ഈ ഭൂമിയെപോലുള്ള എണ്ണമററ പ്രത്യേക ലോകങ്ങൾ ഉണ്ടെന്ന് ഞാൻ പ്രഖ്യാപിക്കുന്നു. ഭൂമി ഒരു നക്ഷത്രമാണെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നു. ചന്ദ്രൻ, ഗ്രഹങ്ങൾ, മററുനക്ഷത്രങ്ങൾ എന്നിവയെ പോലെത്തന്നെയാണ് ഭൂമിയും. അവയുടെ എണ്ണം കണക്കററതാണ്. അവയെല്ലാം ഓരോ ലോകങ്ങളുമാണ്."

മറെറാരിടത്ത് അദ്ദേഹം ഇങ്ങനെ പറഞ്ഞു: "ഓരോ ലോകത്തിനും സ്വന്തമായ സൂര്യനുണ്ട്; അതിനു ചുററും ലോകം തിരിയുന്നു."

ഇങ്ങനെ ബ്രൂണോ ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തെ സൂര്യമണ്ഡലത്തിനപ്പുറത്തേയ്ക്ക് കൊണ്ടുപോയി. കോപ്പർനിക്കസ് തുറന്നിട്ട പാതയിലൂടെത്തന്നെയാണ് അദ്ദേഹം സഞ്ചരിച്ചത്. പക്ഷെ ബ്രൂണോ കുറേക്കൂടി വലിയൊരു വിപ്ളവകാരിയായിരുന്നു. കോപ്പർനിക്കസ് ഭൂമിയെ പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ കേന്ദ്ര സ്ഥാനത്തു നിന്ന് പുറം തള്ളി. ബ്രൂണോവാകട്ടെ, ഭൂമിയേയും സൂര്യനേയും ഒന്നിച്ചു പുറത്താക്കുകയാണുണ്ടായത്. പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ കേന്ദ്രമായി യാതൊന്നും തന്നെ ഇല്ലെന്ന് അദ്ദേഹം തുറന്നടിച്ചു. മനുഷ്യൻെറ ജന്മദേശമായ ഭൂമിക്ക് ഒരു സ്ഥാനവുമില്ല; അത് പ്രത്യേക പരിഗണന അർഹിക്കുന്നുമില്ല. അനേകം സൂര്യന്മാർ; അവയ്ക്കു ചുററും കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അനേകം ഗ്രഹങ്ങൾ; അതിലൊന്നു മാത്രമാണ് ഭൂമി! മതനേതാക്കൾക്ക് ഇത് സഹിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല.

1593ൽ ഭവിഷ്യത്തുകളൊന്നും ആലോചിക്കാതെ, ബ്രൂണോ ഇററലിയിലേയ്ക്ക് മടങ്ങിച്ചെന്നു. മതാധികാരികൾ അത് മണ

ത്തറിഞ്ഞു. അവർ അദ്ദേഹത്തെ പിടികൂടി. ഏഴുകൊല്ലം തടവിൽ പാർപ്പിച്ചു. പല കുററങ്ങൾക്കും വിചാരണ ചെയ്തു. ഒടുവിൽ ഇങ്ങനെ വിധിച്ചു: "സാധ്യമായ എല്ലാ ദയയും കാണിച്ചുകൊണ്ട്, ഒരു തുള്ളി ചോരപോലും ചിന്താതെ, അദ്ദേഹത്തെ ശിക്ഷിക്കണം."

ഈ വാക്കുകൾക്കർത്ഥം, അദ്ദേഹത്തെ ജീവനോടെ ആളിക്കത്തുന്ന തീയിലിട്ട് ചുടണമെന്നായിരുന്നു! വിധികേട്ട ഉടനെ ബ്രൂണോ ജഡ്ജിമാരോട് പറഞ്ഞതെന്താണെന്നോ? "വിധിക്കപ്പെട്ട എന്നേക്കാൾ ഭയം വിധിയെഴുതിയ നിങ്ങൾക്കാണെന്ന് തോന്നുന്നു." അങ്ങനെ അദ്ദേഹം തീയിന്നിരയായി—(ബ്രൂണോവിൻെറ ശാസ്ത്രീയ സിദ്ധാന്തങ്ങളല്ല, മതപരമായ അഭിപ്രായങ്ങളാണ്, അദ്ദേഹത്തെ വധിച്ചതെന്നൊരു പക്ഷവുമുണ്ട്.) ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഏററവും വലിയ രക്തസാക്ഷി!

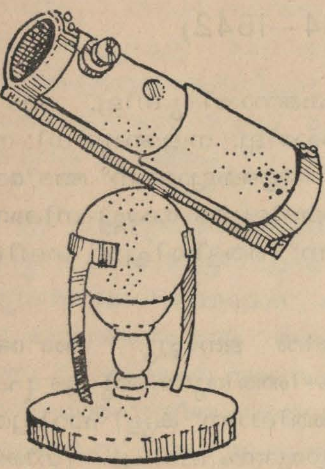
16-ാം നൂററാണ്ടിൻെറ അന്ത്യവും അദ്ദേഹത്തിൻെറ മരണവും ഒന്നിച്ചായിരുന്നു. ബ്രൂണോ മരിച്ചെങ്കിലും അദ്ദേഹത്തിൻെറ ആശയങ്ങൾ ജീവിച്ചു. അദ്ദേഹം മരിച്ച കൊല്ലം ശ്രദ്ധേയമായൊരു ജനനവുമുണ്ടായി—വൈദ്യുതി വിജ്ഞാനത്തിൻെറ ജനനം. എലിസബത്ത് രാജ്ഞിയുടെ വൈദ്യനായിരുന്ന വില്യം ജിൽബർട്ട് "കാന്തം" എന്ന ഗ്രന്ഥം 1600ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. ഇന്നത്തെ വൈദ്യുതി വിജ്ഞാനത്തിൻെറ അടിത്തറ പാകിയത് ജിൽബർട്ടാണ്. അദ്ദേഹത്തിൻെറ പുസ്തകം ഭൗതിക ശാസ്ത്രത്തെപ്പററിയുള്ളതാണെങ്കിലും, ഒടുവിലത്തെ അധ്യായത്തിൽ ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തേയും സ്പർശിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതിൽ ബ്രൂണോവിൻെറ ലോകചിത്രം അതേപടി അവതരിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു, പേർ എടുത്തു പറയാതെയാണെങ്കിലും.

ഗലീലിയോ (1564—1642)

കോപ്പർനിക്കസ് ഒരു നിരീക്ഷകനായിരുന്നില്ല. അദ്ദേഹം ആകാശഗോളങ്ങളെനോക്കി പഠിക്കാറില്ല. നല്ല ബുദ്ധി; നല്ല യുക്തി; ഗണിതത്തിൽ നല്ല അറിവ്—ഇതെല്ലാമാണ് അദ്ദേഹത്തെ സഹായിച്ചത്. നിരീക്ഷണത്തിലൂടെ കോപ്പർനിക്കസ്സിന്റെ ലോകചിത്രം ശരിയാണെന്ന് തെളിയിച്ചത് ഗലീലിയോ ഗാലീലിയാണ്.

1564ൽ ഗലീലിയോ പീസയിൽ ജനിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ അച്ഛൻ ദാരിദ്ര്യത്തിൽ കഴിഞ്ഞിരുന്ന ഒരു ഇട പ്രഭുവായിരുന്നു. പള്ളിവക വിദ്യാലയത്തിലാണ് കുട്ടി പഠിച്ചത്. അവിടെവെച്ച് പഴയ മട്ടിലുള്ള വിദ്യാഭ്യാസം ലഭിച്ചു. ഗ്രീക്കും ലത്തീനും തർക്കശാസ്ത്രവും പഠിച്ചു. ശാസ്ത്രം ഗലീലിയോവിന് തീരെ ഇഷ്ടപ്പെട്ടില്ലത്രെ. അദ്ദേഹത്തെ ഒരു പുരോഹിതനാക്കാൻ വിദ്യാലയാധികൃതർ ശ്രമിച്ചു. പക്ഷേ അച്ഛൻ അത് ഇഷ്ടപ്പെട്ടില്ല. വൈദ്യം പഠിപ്പിക്കണമെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആഗ്രഹം. അങ്ങനെ, ഗലീലിയോ പീസയിലെ സർവകലാശാലയിൽ വൈദ്യപഠനത്തിന് ചേർന്നു. അവിടെ വച്ച്, യാദൃച്ഛികമായി, ക്ഷേത്ര ഗണിതത്തിലുള്ള ഒരു പ്രസംഗം കേൾക്കാൻ ഇടയായി. ഗണിതമാണ് വൈദ്യത്തേക്കാൾ രസകരമെന്ന് അദ്ദേഹത്തിന് തോന്നി. ഗണിത ക്ലാസ്സുകൾ ഒളിച്ചു നിന്ന് കേൾക്കുക ഒരു പതിവായി. അദ്ധ്യാപകർ ഇതറിഞ്ഞപ്പോൾ, അദ്ദേഹത്തെ വൈദ്യത്തിൽ നിന്ന് ഗണിതശാസ്ത്ര വിഭാഗത്തിലേയ്ക്ക് മാററി.

1585-ൽ ദാരിദ്ര്യം മൂലം ഗലീലിയോയ്ക്ക് സർവകലാശാല വിടേണ്ടി വന്നു. അതിനെത്തുടർന്ന്, അദ്ദേഹം ഫ്ളോറൻസിലെത്തി. അവിടെവച്ച് പല ശാസ്ത്രീയ പ്രസംഗങ്ങളും അദ്ദേഹം ചെയ്യാറുണ്ടായിരുന്നു. ആ പ്രസംഗങ്ങൾ അദ്ദേഹത്തെ പ്രശസ്തനാക്കി. തുടർന്ന്, തന്റെ പഴയ പീസ സർവകലാശാലയിൽ തന്നെ ഒരധ്യാപകനായി അദ്ദേഹം നിയമിതനായി. അന്ന് ഗലീലിയോയ്ക്ക് കേവലം 25 വയസ്സേ ആയിരുന്നുള്ളു. സ്വതന്ത്രമായ മനസ്സ്, തുളച്ചു കയറുന്ന പരിഹാസം, മൂർച്ചയേറിയ നാക്ക്—ഇതെല്ലാം അദ്ദേഹത്തിന് എതിരാളികളെ



ഗലീലിയോയുടെ
ദൂരദർശിനി

ഉണ്ടാക്കി. രണ്ടുകൊല്ലമേ അവിടെ നിന്നുള്ളു. ഭാഗ്യവശാൽ, പാഡ്വ യിൽ ഗണിത പ്രൊഫസറായി അദ്ദേഹത്തിന് ജോലി ലഭിച്ചു. ആ ജോലിയിൽ 18 കൊല്ലം അ ദ്ദേഹം സേവനമനുഷ്ഠിച്ചു.

ഇക്കാലം വരെ ഗലീലിയോ ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൽ വലിയ പങ്കൊന്നും വഹിച്ചില്ല. കോപ്പർ നിക്കസ്സിൻെറ പക്ഷക്കാര നായിരുന്നു എന്നുമാത്രം. ദൂര ദർശിനിയാണ് അദ്ദേഹത്തെ ജ്യോതി ശാസ്ത്രത്തിലേയ്ക്ക് തിരിച്ചത്.

ദൂരദർശിനിയുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തെക്കുറിച്ച് രസകരമായ ഒരു കഥയുണ്ട്. ഹോളണ്ടിലെ ഒരു കണ്ണടക്കച്ചവടക്കാരനായിരു ന്നു ഹാൻഡ് ലിപ്പർഷേ. കണ്ണടക്കുള്ള ലെൻസുകൾ തയ്യാറാക്കി ക്കൊണ്ടിരിക്കയായിരുന്നു അയാൾ. ഒരു ലെൻസ് ജനൽപടി യിൽ ശരിപ്പെടുത്തിവെച്ചിരുന്നു. ഒരു കുട്ടി കളിക്കുന്നതിനിട യിൽ, മററൊരു ലെൻസെടുത്ത്, യാദൃച്ഛികമായി, ജനൽപടി യിലെ ലെൻസിലൂടെ നോക്കാനിടയായി. അത്ഭുതമെന്നേ പറ യേണ്ടു. അകലത്തുള്ള വസ്തുക്കളെല്ലാം അടുത്തു വന്നതുപോ ലെ തോന്നി. എല്ലാം വളരെ വലുതാവുകയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു!

ഈ വാർത്ത ഗലീലിയോ കേട്ടു. അതിൻെറ ശാസ്ത്രീയ പ്രാധാന്യം അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. സ്വന്തമായി അത്തര മൊരു ഉപകരണം നിർമ്മിക്കാൻ അദ്ദേഹം ഒരുമ്പെട്ടു. അങ്ങനെ അദ്ദേഹം ഒരു ദൂരദർശിനി നിർമ്മിച്ചു. അത് വസ്തുക്കളെ ആയിരം ഇരട്ടി വലുതാക്കിക്കാണിച്ചു.

ഇങ്ങനെയൊരു ''ദൂരദർശിനി'' തയ്യാറായ ഉടനെ, ഗലീലി യോവിൻെറ ശ്രദ്ധ ആകാശത്തേക്ക് തിരിഞ്ഞു. പിന്നെ, ഇടതട വില്ലാത്ത കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ തന്നെ. ദൂരദർശിനിയിലൂടെ അദ് ദേഹം ചന്ദ്രനെ നോക്കി. അതോടെ ചന്ദ്രനെപ്പററി അരിസ്ററോ

ട്ടിൽ പക്ഷക്കാർ പറഞ്ഞിരുന്ന കെട്ടുകഥ പൊളിഞ്ഞു. (ചന്ദ്രൻ ഒരു പൂർണ്ണഗോളമാണെന്നാണ് അരിസ്റേറാട്ടിലിൻെറ പക്ഷം. ഭൂമിയെപ്പോലെത്തന്നെയാണ് ചന്ദ്രനുമെന്ന് ഗലീലിയോ മനസ്സിലാക്കി.) പിന്നെ ഗലീലിയോ നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ലോകത്തിലേക്ക് തിരിഞ്ഞു. അനന്തമായ നക്ഷത്ര ലോകത്തെപ്പററി ബ്രൂണോ പറഞ്ഞത് ശരിയാണെന്ന് അദ്ദേഹത്തിന് ബോധ്യമായി.

ഒരു ഗ്രഹമായ വ്യാഴത്തെ നോക്കി. അതിനു ചുററും നാല് ഉപഗ്രഹങ്ങരം വലയം വെക്കുന്നുണ്ടായിരുന്നു. സൂര്യനു ചുററും ഭൂമിയും മററു ഗ്രഹങ്ങളും വലയം വെക്കുന്നപോലെത്തന്നെ. കോപ്പർനിക്കസ് പറഞ്ഞത് ശരിയാവാതെ തരമില്ല, ശുക്രഗ്രഹത്തെയാണ് പിന്നെ നോക്കിയത്. അതും കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ വാദങ്ങളെ ശരിവെച്ചതേയുള്ളു. അതോടെ ടോളമിയുടെ വാദങ്ങരം പൂർണമായും തകർന്നു തരിപ്പണമായി. ഒടുവിൽ, 1610 ജനുവരി 30-ൽ ഗലീലിയോ എഴുതി: "ഈ മഹാത്ഭുതങ്ങരം കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ എന്നെ അനുവദിച്ചതിൽ ഞാൻ ദൈവത്തോട് നന്ദിയുള്ളവനാണ്." (പഴമക്കാരായ പല സഹപ്രവർത്തകരും ദൂരദർശിനിയിലൂടെ നോക്കാൻ കൂട്ടാക്കിയതേയില്ല.)

1613-ൽ ഗലീലിയോ തൻെറ 'കത്തുകരം' പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. അതിൽ കോപ്പർനിക്കസ്സിനെ അദ്ദേഹം കലവറ കൂടാതെ പിൻതാങ്ങി. തുടർന്ന്, ഗലീലിയോയുടെ മേൽ മതദ്രോഹ കുററം ചുമത്തപ്പെട്ടു. മതഗ്രന്ഥങ്ങരം ഉദ്ധരിച്ച് തൻെറ നില വിശദീകരിക്കുവാൻ അദ്ദേഹം ശ്രമിച്ചു. പക്ഷേ ഫലമുണ്ടായില്ല.

1616ൽ കാര്യം മതക്കോടതിയിലെത്തി. (കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ പുസ്തകത്തിനുള്ള അംഗീകാരം പിൻവലിച്ചതും ഇതേ കൊല്ലത്തിലാണ്). ഗലീലിയോവിൻെറ രണ്ട് പ്രസ്താവനകളിലാണ് മതക്കോടതി തീരുമാനത്തിനെടുത്തത്:—

1. സൂര്യൻ ലോകത്തിൻെറ കേന്ദ്രമാണ്; നിശ്ചലമാണ്.
2. ഭൂമി ലോകത്തിൻെറ കേന്ദ്രമല്ല, നിശ്ചലവുമല്ല. അത് സദാ തിരിഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

രണ്ട് പ്രസ്താവനകളും "തെററും അസംബന്ധവും മതദ്രോഹപരവും" ആണെന്ന് മതക്കോടതി വിധിച്ചു. ഗലീലിയോവിനെ

ശാസിച്ചു; മതദ്രോഹപരമായ അഭിപ്രായങ്ങരം കൈവെടിയു വാൻ അദ്ദേഹത്തോട് ആജ്ഞാപിച്ചു.

കുറച്ചുകാലം ഗലീലിയോ ഒന്നും ചെയ്തില്ല. പക്ഷേ കീഴടങ്ങുന്ന പ്രകൃതക്കാരനായിരുന്നില്ല അദ്ദേഹം. അദ്ദേഹം പുതിയൊരു പുസ്തകം കൂടി എഴുതി. അതിൽ കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ എതിരാളികളെ അദ്ദേഹം അങ്ങേയററം കളിയാക്കി. അതോടെ അന്തരീക്ഷമാകെ മാറി. 1633-ൽ ഗലീലിയോ തടവിലാക്കപ്പെട്ടു; വിചാരണ ചെയ്യപ്പെട്ടു.

ഒടുവിൽ വിധി ഇതായിരുന്നു: മൂന്നുകൊല്ലം വ്രതാനുഷ്ഠാനങ്ങരം ചെയ്യുക: പശ്ചാത്തപിക്കുക. പിന്നെ ജയിൽപുള്ളിയുടെ വേഷമണിഞ്ഞ് പറയുക. "മതം അംഗീകരിക്കുന്നതും പഠിപ്പിക്കുന്നതുമെല്ലാം സത്യമാണെന്ന് ഞാൻ വിശ്വസിക്കുന്നു, തുടർന്ന് വിശ്വസിക്കുകയും ചെയ്യും"—ഇങ്ങിനെ അദ്ദേഹത്തെക്കൊണ്ട് പലവട്ടം ഉരുവിടുവിച്ചു. അപ്പോഴൊക്കെ അദ്ദേഹം ഇങ്ങിനെ മന്ത്രിച്ചിരുന്നുവത്രെ, "ഭൂമി പിന്നേയും തിരിയുന്നു" എന്ന്! കുറച്ചുകാലം കൂടി ജയിലിൽ പാർപ്പിച്ചശേഷം, ഫ്ളോറൻസ് വിടാൻ അദ്ദേഹത്തെ അനുവദിച്ചു.

ദൂരദർശിനിയെപ്പോലെ, ഗലീലിയോവിൻെറ പേരുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു കിടക്കുന്ന ഒന്നാണ് പീസയിലെ പേരുകേട്ട ചരിഞ്ഞ ഗോപുരം, അവിടെ വെച്ചാണല്ലോ അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധമായ പരീക്ഷണങ്ങരം നടത്തിയത്. തൂക്കം വ്യത്യസ്തമായ വസ്തുക്കരം ഗോപുരത്തിൻെറ മുകളിൽ നിന്ന് (ഒരേ ഉയരത്തിൽ നിന്ന്) താഴോട്ടിട്ടു. എല്ലാം നിലം പരിക്കാനെടുത്ത സമയം തുല്യമായിരുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, ഒരു പീരങ്കിയുണ്ടയും ചെറുതോക്കിൻെറ ഉണ്ടയും ഇങ്ങനെ താഴോട്ടിട്ടാൽ ഒരുമിച്ചാണ് നിലം പതിക്കുക എന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. ഇതും സാമാന്യബുദ്ധിക്ക് നിരക്കുന്ന ഒരു കണ്ടുപിടുത്തമല്ല. ഭാരം കൂടിയത് കൂടുതൽ വേഗം താഴത്തെത്തുമെന്നാണ് നമുക്ക് തോന്നുക. അരിസ്റേറാട്ടിൽ പറഞ്ഞിരുന്നതും അതാണ്. അരിസ്റേറാട്ടിലിൻെറ ഗതിവിജ്ഞാനത്തേയും സാമാന്യമായി അദ്ദേഹത്തിൻെറ ബലതന്ത്രത്തെത്തന്നെയും ഉടച്ചു വാർക്കുന്നതിൻെറ ആദ്യപടിയായിരുന്നു ഈ പരീക്ഷണം. പഴമക്കാരായ അരിസ്റേറ

ട്ടിൽ പക്ഷക്കാർ ഈ പരീക്ഷണം കാണുവാൻ പോലും വിസമ്മതിച്ചുവത്രെ.

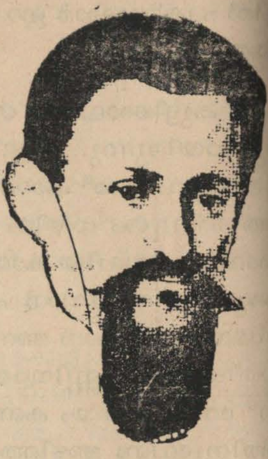
കുട്ടിക്കാലത്ത് ഗലീലിയോ പതിവായി പള്ളിയിൽ പോവാറുണ്ടായിരുന്നു. പള്ളിയുടെ മേൽത്തട്ടിൽ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്ന വലിയൊരു വിളക്ക് കാററിൽ ആടിക്കൊണ്ടേയിരിക്കുന്നത് അദ്ദേഹത്തിൻെറ ശ്രദ്ധയിൽ പെട്ടു. ചെറിയ കാററായാൽ, ആട്ടം ചെറുതാവും. വലിയ കാററടിച്ചാൽ ആട്ടവും വലുതാവും. പക്ഷേ ഒരു വട്ടം ആടുവാൻ എടുത്ത സമയം എപ്പോഴും ഒന്നായിരുന്നു. സമയം നോക്കാൻ അന്ന് ക്ളോക്കൊന്നുമുണ്ടായിരുന്നില്ല. ഹൃദയമിടിപ്പ് എണ്ണിയാണത്രെ ഗലീലിയോ വിളക്കിൻെറ ആട്ടത്തിന് വേണ്ട സമയം കണക്കാക്കിയത്. ക്ളോക്കുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനുവേണ്ട അടിത്തറയിട്ടത് ഈ കണ്ടുപിടുത്തമാണ്. ഗുരുത്വാകർഷണം എന്ന തത്വത്തിലേക്ക് അത് വിരൽ ചൂണ്ടുകയും ചെയ്തു.

1637-ആയപ്പോഴയ്ക്കും ഗലീലിയോവിന് കണ്ണുകാണാതായി. വെറും കണ്ണുകൊണ്ട് സൂര്യനെ നോക്കിയിട്ടാണത്രെ അദ്ദേഹത്തിന് കാഴ്ച ശക്തി നഷ്ടപ്പെട്ടത്. 1662-ൽ അദ്ദേഹം മരിച്ചു. ന്യൂട്ടൻെറ ജനനം അതേ കൊല്ലം തന്നെയായിരുന്നുവെന്നത് ശ്രദ്ധാർഹമാണ്. എന്തെന്നാൽ ഗലീലിയോവിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളെ അരക്കിട്ടുറപ്പിച്ചത് ന്യൂട്ടനാണ്.

കെപ്ളർ (1571—1630)

ഗലീലിയോവിൻെറ സമകാലികൻ; അദ്ദേഹത്തെപ്പോലെ അതിപ്രതിഭാശാലി, ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞൻ—എല്ലാമായിരുന്നു ജർമ്മൻകാരനായ ജൊഹാന്നെസ് കെപ്ളർ.

1571ൽ സ്ററട്ട്ഗാർട്ടിന്നടുത്ത് വീൽ എന്ന സ്ഥലത്ത് അദ്ദേഹം ജനിച്ചു. കുട്ടിക്കാലത്ത് വസൂരി പിടിപെട്ട് അദ്ദേഹത്തിൻെറ കൈ തളർന്നു, കാഴ്ച മോശമായി, എങ്കിലും ബുദ്ധിക്ക് ഒരു കോട്ടവും തട്ടിയില്ല.



അദ്ദേഹം ആദ്യം മോറംബ്രോണിലെ മതവിദ്യാലയത്തിൽ ചേർന്നു. പിന്നീട്, ടൂബിൻജനിലെ സർവകലാശാലയിൽ പഠിപ്പ് തുടർന്നു. അവിടത്തെ ഗണിത-ജ്യോതിശാസ്ത്ര പ്രൊഫസർ വലിയൊരു കോപ്പർനിക്കസ് പക്ഷക്കാരനായിരുന്നു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രസംഗങ്ങ൦ കെപ്ളറെ ആകർഷിച്ചു, അദ്ദേഹം ആ വഴിക്ക് ചിന്തിക്കാനാരംഭിച്ചു.

"പ്രപഞ്ച രഹസ്യം" എന്നൊരു പുസ്തകം കെപ്ളർ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. അന്നദ്ദേഹത്തിന് 24 വയസ്സേ ആയിരുന്നുള്ളു. കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ ആശയങ്ങളെ ന്യായീകരിച്ചുകൊണ്ടുള്ളതായിരുന്നു പുസ്തകം. ഗലീലിയോ അദ്ദേഹത്തെ അഭിനന്ദിച്ചു. പ്രാഗിലെ വാനനിരീക്ഷണശാലയുടെ തലവനായ ടൈക്കോ ബ്രാഹേ കെപ്ളറുടെ കഴിവുക൦ മനസ്സിലാക്കി, തൻെറ സഹായിയായി അദ്ദേഹത്തെ നിയമിച്ചു. കെപ്ളർക്കു കിട്ടിയ ഏററവും വലിയ അംഗീകാരമായിരുന്നു അത്.

ടൈക്കോ ബ്രാഹേ കോപ്പർനിക്കസ്സിനെ എതിർത്തിരുന്ന ആളാണ്; കെപ്ളറാകട്ടെ, അനുകൂലിക്കുന്നവനും. എങ്കിലും, രണ്ടുപേരും രമ്യതയോടെ നിരീക്ഷണങ്ങ൦ നടത്തിപ്പോന്നു. പിന്നീട് ടൈക്കോ മരിച്ചപ്പോ൦, കെപ്ളർ നിരീക്ഷണ ശാലയുടെ തലവനായി. ഈ കാലത്താണ് അദ്ദേഹം ധീരമായ കാൽവെപ്പെടുത്തത്.

അരിസ്റേറാട്ടിലിൻെറ കാലം തൊട്ടുള്ളതാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് വൃത്തത്തോടുള്ള മമത. പ്രകൃതിയുടെ ആദർശരൂപമത്രെ വൃത്തം. വൃത്തം ശ്രേഷ്ഠമാണ്; ശ്രേഷ്ഠമായതെല്ലാം വൃത്തത്തിലേ സഞ്ചരിക്കൂ എന്നവർ കരുതി. ആകാശഗോളങ്ങളുടെ ഗതി മറിച്ചാവാൻ തരമില്ലല്ലോ. കോപ്പർനിക്കസ്സുപോലും ഈ അഭി

പ്രായക്കാരനായിരുന്നു. തൽഫലമായി ജ്യോതിശാസ്ത്രം ഒരു വൃത്തക്കസർത്തായി മാറിയിരുന്നു.

ഈ പ്രശ്നത്തോടാണ് കെപ്ളർ മല്ലടിച്ചത്. കണിശമായ പുതിയ നിരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ; കൃത്യമായ പുതിയ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ—ഇവയൊന്നും വൃത്തമെന്ന സങ്കൽപ്പത്തോട് ഇണങ്ങുന്നില്ല. കെപ്ളർ പലവിധം ചിന്തിച്ചു. പല മാർഗ്ഗങ്ങളും ആലോചിച്ചു നോക്കി. ഒരു ഫലവുമുണ്ടായില്ല. എല്ലാം പരാജയത്തിൽ കലാശിച്ചതേയുള്ളു, ഒടുവിലാണ് ഒരു ആശയം അദ്ദേഹത്തിൻെറ മനസ്സിൽ ഉദിച്ചത്. വൃത്തത്തിനു പകരം ദീർഘവൃത്തം ആയാലോ? അത്ഭുതമെന്നേ പറയേണ്ടു, സകല കുരുക്കുകളും അഴിഞ്ഞു, സകല പ്രശ്നങ്ങളും തീർന്നു.

വളരെക്കാലംമുമ്പ്, പതിനൊന്നാംശതകത്തിൽ, അർസേക്കൽ എന്നൊരു സ്പെയിൻകാരൻ നിർദ്ദേശിക്കയുണ്ടായിട്ടുണ്ട്, ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഗതി വൃത്തത്തിലല്ല, ദീർഘവൃത്തത്തിലാണെന്ന്, അന്നാരും അത് ചെവിക്കൊണ്ടില്ല. കെപ്ളർ ഈ ആശയത്തിന് പുതുജീവൻ കൊടുത്തു. വൃത്തത്തെ അതിൻെറ മാന്യസ്ഥാനത്തു നിന്ന് പുറംതള്ളി.

1609-ൽ "പുതിയ ജ്യോതിശാസ്ത്രം" എന്നൊരു പുസ്തകം അദ്ദേഹം എഴുതി. അതിൽ ചൊവ്വാഗ്രഹത്തിൻെറ ഗതി ദീർഘവൃത്തത്തിലാണെന്ന് അദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ചു. ഒമ്പതുകൊല്ലം കഴിഞ്ഞ് മറെറാരു പുസ്തകം കൂടി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു—"കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ ജ്യോതിശാസ്ത്രം ചുരുക്കത്തിൽ," മററുഗ്രഹങ്ങൾക്കും ചന്ദ്രനും വ്യാഴത്തിൻെറ, പുതുതായി കണ്ടുപിടിച്ച, നാല് ഉപഗ്രഹങ്ങൾക്കും ദീർഘവൃത്തത്തിലുള്ള പ്രദക്ഷിണവഴിയാണുള്ളതെന്ന് തെളിയിക്കയാണ് ഈ പുസ്തകത്തിൽ അദ്ദേഹം ചെയ്തത്. 1619-ൽ "ആകാശഗോളഗീതം" എന്നൊരു പുസ്തകം കൂടി കെപ്ളർ എഴുതി. ഈ ഗ്രന്ഥങ്ങളിലെല്ലാം കൂടി, മൂന്ന് ഗ്രഹ ചലന നിയമങ്ങൾ അദ്ദേഹം ആവിഷ്ക്കരിച്ചു. ഒന്നാമത്തെ നിയമം നാം പറഞ്ഞു കഴിഞ്ഞു. ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനം ദീർഘവൃത്തത്തിലാണെന്നതാണ് അത്. ചലനത്തിൻെറ വേഗത വിശദീകരിക്കുന്നതാണ് മററുനിയമങ്ങൾ,

കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തത്തിലെ പൊരുത്തക്കേടുകാം ഇതോടെ നീങ്ങി; നിരീക്ഷണ സിദ്ധാന്തവും യോജിച്ചു. ഇരുനൂറുകൊല്ലത്തിലേറെക്കാലം കെപ്ളറുടെ നിയമങ്ങറം ചോദ്യം ചെയ്യപ്പെടാതെ നിലനിന്നു. ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൻെറ ചരിത്രത്തിൽ എണ്ണപ്പെട്ടൊരു നാഴികക്കല്ലായിരുന്നു അവ. ഐൻസ്ററീൻെറ കാലത്തേ അവയ്ക്ക് ഇളക്കം സംഭവിച്ചുള്ളു. ശരിയായ ദീർഘവൃത്തമല്ല, കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമായൊരു വക്രരേഖയാണ്, ഗ്രഹങ്ങളുടെ പ്രദക്ഷിണ വഴിയെന്ന് അദ്ദേഹം തെളിയിക്കയുണ്ടായി. എന്നാലും, ന്യൂട്ടൺ രൂപം കൊടുത്ത ലോകചിത്രത്തിൻെറ നിരീക്ഷണപരമായ അടിത്തറ പാകിയത് കെപ്ളറാണെന്നതിന് സംശയമില്ല.

ന്യൂട്ടൺ (1642—1727)

ഹിമാലയം വലിയൊരു മലനിരയാണ്. അതിൽ തലപൊക്കി നില്ക്കുന്ന അനേകം കൊടുമുടികളുണ്ട്. ലിയൊണാർദോ ദാ വിഞ്ചി, കോപ്പർനിക്കസ്, ഗലീലിയോ, കെപ്ളർ തുടങ്ങിയവർ ആ ശിഖരങ്ങളാണെങ്കിൽ, ഐസക് ന്യൂട്ടൺ എവറസ്ററ് കൊടുമുടിയാണ്.

1642-ൽ ക്രിസ്തുമസ് ദിവസം ന്യൂട്ടൺ ജനിച്ചു. ഇംഗ്ളണ്ടിൽ വൂറംസ് തോർപ്പിലെ ഒരു കർഷക കുടുംബത്തിലാണ് അദ്ദേഹം ജനിച്ചത്. പ്രസവിച്ചപ്പോറം മൂപ്പെത്തിയിട്ടുണ്ടായിരുന്നില്ല. വളരെ ചെറിയൊരു കുട്ടി. ആരോഗ്യം തീരെയില്ല. മരുന്നു വാങ്ങാൻ പോയ വേലക്കാരി കരുതിയത്, താൻ മടങ്ങിവരുമ്പോഴേയ്ക്കും കുട്ടി ജീവിച്ചിരിപ്പുണ്ടാവില്ലെന്നാണ്! പക്ഷേ ആ കുട്ടി 85-വയസ്സാവുന്നതുവരെ ജീവിച്ചു; തൻെറ ബുദ്ധിശക്തികൊണ്ട് ലോകത്തെ മുഴുവൻ നടുക്കി.

ന്യൂട്ടൺ നാട്ടിൽ തന്നെയുള്ള ഒരു സ്ക്കൂളിൽ ചേർന്നു. ക്ളാസിൽ വളരെ മോശക്കാരനായിരുന്നു. ഒന്നും ശ്രദ്ധിക്കില്ല, ഒന്നും പഠിക്കില്ല. ക്ളാസ്സിൽ മാർക്കു കുറഞ്ഞവരുടെ കൂട്ട

ത്തിലാണ് എപ്പോഴും. എന്നാൽ ശാസ്ത്രത്തോട് ചായ്‌വുള്ള കളികളിൽ ന്യൂട്ടന് അന്നേ താൽപര്യമുണ്ടായിരുന്നുവത്രെ. കാററിൻെറ വേഗത അളക്കുവാനുള്ള ചില ഉപകരണങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തി. ക്ലോക്കുകൾ നിർമിച്ചു. കാററാടിയന്ത്രം ഉണ്ടാക്കി. അകത്തുകയറിയിരുന്ന്, ഒരു ചക്രം തിരിച്ചാൽ ഓടിത്തുടങ്ങുന്ന ഒരു വണ്ടിപോലും ന്യൂട്ടൻ വിഭാവനം ചെയ്തുവത്രെ.

പക്ഷേ 13-വയസ്സായപ്പോഴേക്കും പഠിപ്പ് നിർത്തേണ്ടി വന്നു. കൃഷിപ്പണിയിൽ സഹായിക്കാൻ ന്യൂട്ടൺ വീട്ടിലേയ്ക്ക് മടങ്ങി. പക്ഷേ താൽപര്യമെല്ലാം മറെറവിടെയോ ആയിരുന്നു. കൃഷിയിൽ ശ്രദ്ധയേയില്ല. ന്യൂട്ടൺ ഒരിക്കലും നല്ലൊരു കൃഷിക്കാരനാവില്ലെന്ന് വീട്ടുകാർക്ക് ബോധ്യമായി. ഇനി എന്തുവേണം? പഠിക്കാൻ തന്നെ വിട്ടാലെന്താണ്? അതുകൊണ്ടും കാര്യമുണ്ടാവുമോ ആവോ? ഏതായാലും ഒടുവിൽ കേംബ്രിഡ്ജിലെ ട്രിനിററി കോളേജിൽ ചേർത്തു. ന്യൂട്ടൻെറ അമ്മാമൻ അവിടെയാണ് പഠിച്ചത്. അതുകൊണ്ട് പ്രവേശനം കിട്ടാൻ വിഷമം വന്നില്ല.

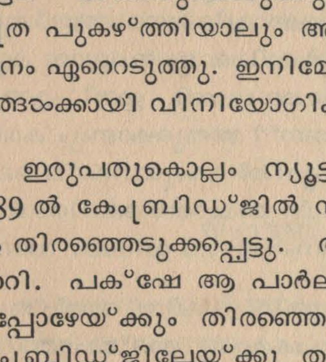
ഇക്കാലത്ത് ന്യൂട്ടന് ശാസ്ത്രത്തിൽ വലിയ താൽപര്യമൊന്നും ഉള്ളതായിക്കണ്ടില്ല. അദ്ധ്യാപകർക്ക് അദ്ദേഹത്തിൻെറ കഴിവുകളിൽ വലിയ മതിപ്പ് തോന്നിയതുമില്ല. അക്കാലത്ത് ജ്യോതിഷത്തെപ്പററിയുള്ള ഒരു പുസ്തകം കയ്യിൽ കിട്ടി. അതാണ് ന്യൂട്ടൻെറ ശാസ്ത്രാഭിരുചി തട്ടിയുണർത്തിയതെന്ന് പറയാം. ആ പുസ്തകത്തിൽ ക്ഷേത്ര ഗണിത സംബന്ധമായ ഒരു പടം ഉണ്ടായിരുന്നു. അത് അദ്ദേഹത്തിന് മനസ്സിലായില്ല. താമസമുണ്ടായില്ല, യൂക്ലിഡിൻെറ ക്ഷേത്ര ഗണിത പുസ്തകം വാങ്ങി നിഷ്പ്രയാസം അതു മുഴുവൻ വായിച്ചു തീർത്തു. പിന്നെ, കൂടുതൽ വിഷമം പിടിച്ച ദക്കാർത്തേയുടെ ക്ഷേത്ര ഗണിതം പഠിക്കാൻ പുറപ്പെട്ടു. അതോടെയാണ് ന്യൂട്ടന് ഗണിതത്തിൻെറയും ശാസ്ത്രത്തിൻെറയും 'സ്വാദ്' മനസ്സിലായത്.

1665–66 കാലത്ത് ഇംഗ്ളണ്ടിൽ പ്ളേഗ് രോഗം പടർന്നുപിടിക്കയുണ്ടായി. അക്കാലത്ത്, കോളേജിലെ കുട്ടികളെയെല്ലാം വീട്ടിലേയ്ക്കയച്ചു. വീട്ടിലെ പ്രശാന്തമായ അന്തരീക്ഷം, ധാരാളം ഒഴിവു സമയവും. ഇക്കാലത്ത് ശാസ്ത്രീയ പ്രശ്നങ്ങ

ളിൽ പലതിനെക്കുറിച്ചും ചിന്തിക്കുവാൻ ന്യൂട്ടണു കഴിഞ്ഞു. അവയിൽ പലതിനും പരിഹാരം കണ്ടെത്താൻ പോലും കഴിഞ്ഞുവത്രെ. അന്നേയ്ക്കദ്ദേഹത്തിന് 24 വയസ്സേ ആയിരുന്നുള്ളു.

ന്യൂട്ടൺ കേംബ്രിഡ്ജിലേയ്ക്കു തന്നെ മടങ്ങി. 1667-ൽ കോളേജിലെ ഒരു 'ഫെല്ലോ' ആയി തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടു. അങ്ങനെ രണ്ടുകൊല്ലം കഴിഞ്ഞു. ന്യൂട്ടൻെറ കഴിവുകൾ മനസ്സിലാക്കിയ ഗണിത പ്രൊഫസർ, ഐസക് ബാരോ,തൻെറ സ്ഥാനം ന്യൂട്ടന് ഒഴിഞ്ഞുകൊടുത്തു. ബാരോവിൻെറ മഹാമനസ്കത എത്ര പുകഴ്ത്തിയാലും അധികമാവില്ല. ന്യൂട്ടൺ പുതിയ സ്ഥാനം ഏറെറടുത്തു. ഇനിമേൽ മുഴുവൻ സമയവും ശാസ്ത്ര കാര്യങ്ങൾക്കായി വിനിയോഗിക്കാം.

ഇരുപതുകൊല്ലം ന്യൂട്ടൺ കേംബ്രിഡ്ജിൽതന്നെ കൂടി. 1689 ൽ കേംബ്രിഡ്ജിൽ നിന്നുള്ള പാർലമെൻറംഗമായി അദ്ദേഹം തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടു. തുടർന്ന്, ലണ്ടനിലേയ്ക്ക് താമസം മാററി. പക്ഷേ ആ പാർലമെൻറ് 13 മാസമേ നിലനിന്നുള്ളു. അപ്പോഴേയ്ക്കും തിരഞ്ഞെടുപ്പ് വീണ്ടും വന്നു. അദ്ദേഹം കേംബ്രിഡ്ജിലേയ്ക്കു തന്നെ മടങ്ങി. 1696-ൽ അദ്ദേഹം ലണ്ടനിൽ സ്ഥിര താമസമാക്കി.



1703-ൽ രാജകീയ ശാസ്ത്ര സമിതി (റോയൽ സൊസൈററി) യുടെ അദ്ധ്യക്ഷനായി ന്യൂട്ടൺ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടു. 1727-ൽ മരിക്കും വരെ ആ സ്ഥാനത്ത് തുടരുകയും ചെയ്തു. അവസാനത്തെ രണ്ടുമൂന്നു കൊല്ലം മാത്രമേ അനാരോഗ്യം അദ്ദേഹത്തെ അലട്ടിയുള്ളു.

വളരെ ഗൗരവമുള്ള കാര്യങ്ങളെ ന്യൂട്ടന് ഇഷ്ടമുണ്ടായിരുന്നുള്ളു. അദ്ദേഹം ചിരിക്കാറില്ല, നേരംപോക്കു പറയാറില്ല. കല, സംഗീതം, സാഹിത്യം, കവിത എന്നിവയിലൊന്നും താൽപര്യമി

ല്ല. ഉടുപ്പിലും ഭക്ഷണത്തിലും ഒരു ശ്രദ്ധയും കാണിക്കാറി ല്ല. അദ്ദേഹം അവിവാഹിതനായിരുന്നു. മുഴുവൻ സമയവും അദ്ദേഹം ശാസ്ത്രത്തിനു വേണ്ടി ഉഴിഞ്ഞുവെച്ചു.

തൻെറ ജീവിതത്തെപ്പോലെതന്നെ, അടുക്കും ചിട്ടയും ഇല്ലാത്തതായിരുന്നു ന്യൂട്ടൻെറ ശാസ്ത്രീയ പ്രവർത്തനവും. ഗണിതത്തിലും ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലും ന്യൂട്ടൻെറ ബുദ്ധി കടന്നുചെല്ലാത്ത മൂലയില്ല. അവിടെയെല്ലാം അദ്ദേഹം വെളിച്ചം പരത്തുകയും ചെയ്തു. കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളുടെ വിശദവിവരങ്ങൾ എഴുതിവെച്ച് സൂക്ഷിക്കുക, അല്ലെങ്കിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുക—ഇതൊന്നും അദ്ദേഹത്തിനു പതിവില്ല. പല കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളെപ്പററിയും ആരും അറിഞ്ഞിട്ടുണ്ടാവില്ല; ന്യൂട്ടൺ തന്നെ മറന്നിട്ടുണ്ടാവുകയും ചെയ്യും. പലതും രണ്ടാമത് കണ്ടുപിടിക്കേണ്ട ഗതികേട് അദ്ദേഹത്തിനുണ്ടായിട്ടുണ്ട്.

ഒരിക്കൽ മേശപ്പുറത്ത് കത്തിച്ചുവച്ച വിളക്ക് പൂച്ച തട്ടിമറിച്ചതിൻെറ ഫലമായി അദ്ദേഹത്തിൻെറ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾ കുറിച്ചിട്ടിരുന്ന നോട്ടുപുസ്തകങ്ങൾ കത്തി ചാമ്പലായി പോവുകയുണ്ടായത്രെ.

ന്യൂട്ടനെ സംബന്ധിച്ച മററൊരു കഥ കൂടി പ്രസിദ്ധമാണ്. വൂൾസ്തോർപ്പിലുള്ള സ്വന്തം വീട്ടിലെ പഴത്തോട്ടത്തിലിരുന്ന് വിശ്രമിക്കുമ്പോൾ, ഒരു ആപ്പിൾപഴം വീഴുന്നത് അദ്ദേഹം കാണുവാനിടയായി. എന്തുകൊണ്ടാണത് താഴോട്ടുതന്നെ വീഴുന്നത്? നാം എന്നും കാണുന്ന ഒരു കാഴ്ച. പക്ഷേ അന്നുവരെ അതിനെപ്പററി ആരും ചിന്തിച്ചിട്ടില്ല. ന്യൂട്ടൺ അതിൻെറ കാരണം തേടി. ഭൂമി ആകർഷിച്ചിട്ടല്ലേ, ആപ്പിൾ താഴോട്ടുവീണത്! എങ്കിൽ, എത്ര ഉയരത്തേയ്ക്ക് ഭൂമിയുടെ ആകർഷണമുണ്ടാവും? ചന്ദ്രനിലോളം ഉയരത്തിൽ ഉണ്ടാവുമോ? ഇങ്ങനെ പോയി അദ്ദേഹത്തിൻെറ ചിന്തകൾ. ഒടുവിൽ ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമത്തിൽ അദ്ദേഹം എത്തിച്ചേർന്നു.

രണ്ടു വസ്തുക്കൾ എപ്പോഴും പരസ്പരം ആകർഷിക്കും. വലുത് ചെറിയതിനെ കൂടുതൽ ആകർഷിക്കും. അടുക്കുംതോറും ആകർഷണത്തിന് ശക്തി കൂടും. ചെറിയ ആപ്പിൾ വലിയ

ഭൂമിയിൽ പതിച്ചതിലത്ഭുതപ്പെടുവാനുണ്ടോ? സൂര്യനു ചുററും ഗ്രഹങ്ങ൦ കറങ്ങുന്നത് സൂര്യൻെറ ആകർഷണം കൊണ്ടല്ലേ? (ചലനത്തിൻെറ വേഗത മൂലം അവ സൂര്യനിൽ പതിക്കുന്നില്ലെന്നുമാത്രം). ഇത്തരമൊരു ബലത്തിൻെറ (ആകർഷണത്തിൻെറ) ആവശ്യം ഗലീലിയോ മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു. അങ്ങനെ ചെറിയൊരു ആപ്പിളിൻെറ വീഴ്ചയിൽ നിന്ന് പ്രപഞ്ചത്തെ മുഴുവൻ മനസ്സിലാക്കുവാൻ ന്യൂട്ടന് കഴിഞ്ഞു.

ഗുരുത്വാകർഷണം ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെയിടയിൽ സംസാര വിഷയമായി. ഗ്രഹങ്ങ൦ സൂര്യനു ചുററും കറങ്ങുന്നത് ദീർഘവൃത്തത്തിലാണെന്ന് കെപ്ളർ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ആകർഷണ നിയമ പ്രകാരം ഇത് ശരിയാണോ? ഹുക്ക്, ഹാലി, ക്രിസ്റേറാഫർ റെൻ എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കൂടിയാലോചിച്ചു. അവർക്ക് ഒരു എത്തും പിടിയും കിട്ടിയില്ല.

ഒടുവിൽ ഹാലി കേംബ്രിഡ്ജിലേയ്ക്കു പോയി—ന്യൂട്ടനോട് സംശയം ചോദിക്കാൻ. ഹാലി പറഞ്ഞവസാനിപ്പിക്കുന്നതിനുമുമ്പുതന്നെ, ന്യൂട്ടൺ മറുപടി പറഞ്ഞു: ''കെപ്ളർ പറഞ്ഞത് ശരിയാണ്; ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഗതി ദീർഘവൃത്തത്തിലാണ്; ഞാൻ ഈ പ്രശ്നം പണ്ടേ പരിഹരിച്ചിട്ടുള്ളതാണ്; ദൗർഭാഗ്യവശാൽ, അത് കുറിച്ച കടലാസ്സുകളെല്ലാം നഷ്ടപ്പെട്ടുപോയിരിക്കുന്നു.'' വേണമെങ്കിൽ, അതെല്ലാം വീണ്ടും കണക്കാക്കിത്തരാമെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. ഒടുവിൽ ഹാലിയുടെ നിർബന്ധ പ്രകാരം, വീണ്ടും എല്ലാം എഴുതി ന്യൂട്ടൺ അദ്ദേഹത്തിനയച്ചു കൊടുത്തു. ''കുറേക്കൂടി കാര്യങ്ങളും'' അതിൽ പുതുതായി ഉ൦പ്പെടുത്തിയിരുന്നു. അതാണ് സുപ്രസിദ്ധമായ ''പ്രിൻസിപ്പിയ''—പ്രകൃതി തത്വശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഗണിത തത്വങ്ങ൦—എന്ന ഗ്രന്ഥം. അത് പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുവാനുള്ള പണം പോലും ഹാലി കയ്യിൽ നിന്നെടുക്കേണ്ടി വന്നു.

ശാസ്ത്രത്തിൽ ഇതുപോലൊരു പുസ്തകം വേറെ ഉണ്ടായിട്ടില്ല. ഡാർവ്വിൻെറ ''ഒറിജിൻ ഓഫ് സ്പീഷീസ്'' എന്ന ഗ്രന്ഥം മാത്രമേ അതിൻെറ അടുത്തു നില്ക്കയുള്ളു. എന്തെന്നാൽ രണ്ടും മനുഷ്യൻെറ ആശയങ്ങളെ അത്രയേറെ സ്വാധീനിച്ചിട്ടുള്ള പുസ്തകങ്ങളാണ്. 'പ്രിൻസിപ്പിയ' അതിവേഗം പുതിയ ശാ



സ്ത്രത്തിൻെറ വേദഗ്രന്ഥമായി മാറി. ചെറിയ ചെറിയ നിത്യസംഭവങ്ങളെ ആസ്പദമാക്കിയുണ്ടാക്കിയ എളിയ പ്രകൃതി നിയമങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തെ മുഴുവൻ മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും; ഗ്രഹങ്ങളും മററും തിരിയുന്നത് ഈ

വൈദ്യശാസ്ത്രം

ഇററാലിയൻ സർവ്വകലാശാലകഠം, പ്രത്യേകിച്ച് പാഡ്വാ സർവ്വകലാശാല, വൈദ്യശാസ്ത്രപഠനത്തിന് പ്രസിദ്ധമാണ്. ഏററവും ബുദ്ധിമാന്മാരായ ആളുകഠം അങ്ങോട്ടാകർഷിക്കപ്പെട്ടു. അവയ്ക്ക് വലിയ പദവിയായിരുന്നു. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തോട് ശരീര ശാസ്ത്രപരമായ, യാന്ത്രികമായ, വിവരണാത്മകമായ സമീപനമാണ് അന്നുണ്ടായിരുന്നത്. മനുഷ്യശരീരം കീറി മുറിച്ച് പരിശോധിക്കപ്പെട്ടു. വളരെ സങ്കീർണമായൊരു യന്ത്രത്തോടാണ് അതു് ഉപമിക്കപ്പെട്ടതു്. ശരീരശാസ്ത്രം, ശരീര ക്രിയാശാസ്ത്രം, രോഗനിർണയ ശാസ്ത്രം എന്നിവ വളർന്നു. ജീൻ ഫേർണൽ (1497-1558) എന്ന ഫ്രഞ്ചു ഡോക്ടറാണ് ഒടുവിൽ പറഞ്ഞ രണ്ടു വിഭാഗത്തേയും വികസിപ്പിച്ചതു്.

വെസേലിയസ്സിൻെറ പ്രസിദ്ധമായ ഗ്രന്ഥത്തിൽ, മനുഷ്യ ശരീരത്തിലെ എല്ലാ അവയവങ്ങളുടേയും പൂർണമായ വിവരണം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അദ്ദേഹം പാഡ്വയിൽ സ്ഥാപിച്ച വൈദ്യ വിദ്യാലയം പിൽക്കാലത്ത് വളരെ പ്രസിദ്ധമായി.

ആംബ്രോ പാറേ (1510-90) പേരുകേട്ടൊരു ശസ്ത്രക്രിയാ വിദഗ്ധനായിരുന്നു. മുറിവുകഠം, പ്രത്യേകിച്ച് വെടിയുണ്ടയേററുണ്ടായ മുറിവുകഠം, ചികിത്സിക്കുന്നതിൽ അദ്ദേഹം അത്യേധികം വിജയിച്ചു. എന്നാൽ അദ്ദേഹത്തിന് പഠിപ്പില്ല; സംസാര ഭാഷയിൽ കഷ്ടിച്ച് എഴുതാൻ കഴിയുമെന്നു മാത്രം.

രാസവൈദ്യന്മാരുടെ, അതായതു് രാസവസ്തുക്കഠം ഉപയോഗിച്ച് ചികിത്സിക്കുന്ന വൈദ്യന്മാരുടെ, പുതിയൊരു പ്രസ്ഥാനം രൂപം കൊള്ളുകയുണ്ടായി. പാരാസെൽസസ് (1493-1541) ആണ് അതിൻെറ സ്ഥാപകൻ. അദ്ദേഹത്തിൻെറ മുഴുവൻ പേർ കേഠംക്കണോ?—ഫിലിപ്പസ് ഓറിയോളസ് തിയോഫ്രാസ്ററസ് ബൊംബാസ്ററസ് വോൺ ഹോഹെൻ ഹൈം! പഴയ വൈദ്യത്തോടുള്ള പ്രതിഷേധം കാണിപ്പാൻ അദ്ദേഹം ഗാലെൻേറയും അവിസെന്നയുടേയും ഗ്രന്ഥങ്ങഠം ബാസിലിലെ ചന്തയിൽവെച്ച് പരസ്യമായി കത്തിക്കയുണ്ടായി.

എന്നാൽ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ ശരിക്കും ഒരു വിപ്ളവം സൃഷ്ടിച്ചതു് വില്യം ഹാർവേ (1578-1657) ആണ്—പാഡ്വായിൽ പരിശീലനം കഴിച്ച ഒരു ഇംഗ്ലീഷുകാരൻ. രക്ത സഞ്ചാരം അദ്ദേഹമാണ് കണ്ടുപിടിച്ചതു്. പക്ഷേ യുക്തി മാത്രമേ അദ്ദേഹത്തെ സഹായിപ്പാനുണ്ടായിരുന്നുള്ളു. അതെങ്ങനെ തെളിയിക്കാം? ആളുകളെ എങ്ങനെ ബോധ്യപ്പെടുത്താം? ഹൃദയത്തിൻെറ ഒരുവശത്തു നിന്ന് രക്തം പോയി, മറുവശത്തു കൂടി തിരിച്ചു വരുന്നു. അപ്പോൾ രക്തം സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്നതു് തീർച്ചയാണ്. പക്ഷേ ഒരുവശത്തു നിന്ന് അതു് മറുവശത്ത് എങ്ങനെ എത്തുന്നു? കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ ഗലീലിയോവിൻെറ ദൂരദർശിനിയെന്നപോലെ, ഹാർവ്വേയുടെ കണ്ടുപിടുത്തത്തെ സൂക്ഷ്മദർശിനിയും സഹായിച്ചു. തലനാരിഴ പോലുള്ള ചെറു രക്തക്കുഴലുകളെ മാൽവീഘി (1628-54) സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ നോക്കി രക്ത സഞ്ചാരം തെളിയിച്ചു.

ഹാർവെയുടെ കണ്ടുപിടുത്തം അക്കാലത്ത് വൈദ്യത്തെ സ്വാധീനിച്ചതേയില്ല. ചോരപോയി മരണപ്പെടാതിരിക്കാൻ പാറേയെപ്പോലുള്ളവർ സ്വീകരിച്ചുപോന്ന മാർഗങ്ങളെ ശരി വെയ്ക്കുക മാത്രമേ തൽക്കാലം അതു് ചെയ്തുള്ളു. എന്നാൽ ശരിയായ ശരീരക്രിയാ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ അടിത്തറ പാകിയതു് ഹാർവ്വേയാണ്.

കോപ്പർനിക്കസ്, ഹാർവ്വേ, ന്യൂട്ടൺ—ഇവരാണ് പുനരുത്ഥാന കാലത്തെ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ നായകന്മാർ.

രസശാസ്ത്രം

രാസവസ്തുക്കൾ ചികിത്സയ്ക്കുപയോഗിക്കുകയെന്ന ആശയത്തിന് ജന്മം കൊടുത്ത പാരാസെൽസസ് രസശാസ്ത്രത്തെ പുനരുദ്ധരിച്ചു.

ലോഹപ്പണി, സ്ഫടിക നിർമാണം, രാസവ്യവസായം എന്നിവയെപ്പററി ബിരിംഗൂഷിയോ (1480-1539) "പൈരോടെക്നിക്ക" എന്ന ഗ്രന്ഥത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഏററവും നല്ല സാങ്കേതിക ഗ്രന്ഥം എന്ന് പറയാവുന്ന ഒന്നാണ് അഗ്രിക്കോള (1490-1555) യുടെ "ദെറേയെററാലിക്ക." ധാതുപദാർത്ഥങ്ങളേയും ലോഹങ്ങളേയും അവയുടെ ഖനനത്തേയും അതിൽ വിശദമായി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

വാതകം എന്ന ആശയം ആദ്യമായി ഉന്നയിച്ചതു് ഹെൽമോൺട് (1577-1644) ആണ്. പാരാസെൽസ്സിൻെറ ശിഷ്യനായിരുന്നു അദ്ദേഹം. രസശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഭാവി വിജയങ്ങാംക്ക് വഴിതെളിച്ചതു് അദ്ദേഹമാണെന്ന് പറയാം.

ബോയിൽ, ഹുക്ക്, മേയോ എന്നിവർ പാരാസെൽസസ് നല്കിയ ഒരു സൂചനയെ പിന്തുടർന്നു. കത്തുന്നതിനാവശ്യമായ എന്തോ ഒന്ന് വായുവിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്ന് അവർ മനസ്സിലാക്കി. പക്ഷേ അതിനപ്പുറം പോവാൻ അവർക്ക് കഴിഞ്ഞില്ല. ആ "എന്തോ ഒന്നാണ്" ലാവോസിയേ പിൽക്കാലത്ത് കണ്ടുപിടിച്ച ഓക്സിജൻ.

ജീവശാസ്ത്രം

പുനരുത്ഥാന കാലത്ത് ജീവശാസ്ത്രം കേന്ദ്രീകരിച്ചിരുന്നത് വൈദ്യത്തിലാണ്. അതുകൊണ്ട് വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ കഥ ഒട്ടൊക്കെ ജീവശാസ്ത്രത്തിൻേറയും കഥയാണ്.

ജെസ്നർ, റൗഡലെററ്, ബെലോൺ എന്നിവർ പഴയലോകത്തിലും പുതിയ ലോകത്തിലും കാണപ്പെട്ട വിവിധ സസ്യങ്ങളുടേയും ജീവികളുടേയും വിശദമായ വിവരണം നല്കിയിട്ടുണ്ട്. ജോൺറേ അവയെ ശാസ്ത്രീയമായി തരംതിരിക്കാൻ ശ്രമിച്ചു. നെഹമയ്യ ഗ്രൂ സസ്യങ്ങളുടെ ശരീരക്രിയാശാസ്ത്രത്തിന് രൂപം കൊടുത്തു.

ഗ്രന്ഥകർത്താവിൻെറ കുറിപ്പ്

ഇന്ത്യക്കാരായ നാം ഇപ്പോഴും യൂറോപ്പിൻെറ അടിമകളാണോ? ശാസ്ത്രമെന്ന് കേഠക്കേണ്ട താമസം, നാം അങ്ങോട്ട് തിരിയുകയായി. ഈ പുസ്തകം വായിക്കുമ്പോഠ ചിലർക്കങ്ങിനെ തോന്നിയേയ്ക്കാൻ ഇടയുണ്ട്.

പക്ഷേ ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഉദയമുണ്ടായത് യൂറോപ്പിലാണ്. പുനരുത്ഥാനമുണ്ടായതും അവിടെത്തന്നെ. അതുകൊണ്ടാണ് അക്കാലത്തുണ്ടായ ശാസ്ത്രീയവിപ്ളവം വിവരിയ്ക്കുന്ന ഈ പുസ്തകം യൂറോപ്പിലെ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ കഥയായി ചുരുങ്ങിപ്പോയത്.

ഇതെല്ലാം 15–ാം നൂററാണ്ടിനുശേഷം നടന്ന കാര്യങ്ങളാണ്. അതിനെത്രയോ മുമ്പായിരുന്നു, ഇന്ത്യ മുതലായ രാജ്യങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ സുവർണകാലം. ആര്യഭട്ടനും വരാഹമിഹിരനും 5–ാം ശതകത്തിൽ ജീവിച്ചു, ബ്രാഹ്മഗുപ്തൻ 6–ാം ശതകത്തിൽ; ഭാസ്കരനാകട്ടെ, 12-ാം ശതകത്തിലും. ഇവരായിരുന്നുവല്ലോ, ഇന്ത്യൻ ഗണിത-ജ്യോതിശാസ്ത്രങ്ങളുടെ പാരമ്പര്യം സൃഷ്ടിച്ചവർ. അക്കാലത്ത് യൂറോപ്പ് മധ്യയുഗങ്ങളിലെ ഇരുളിൽ കിടക്കയായിരുന്നുവല്ലോ.

ഈ കൊച്ചു പുസ്തകമെഴുതുവാൻ ഏററവുമധികം പ്രയോജനപ്പെട്ട ഗ്രന്ഥങ്ങഠ ഇവയാണ്:—

1. The Growth of Physical Science. — James Jeaees
2. Science in History — J. D. Bernal
3. A shorter History of Science — Dampier.

— എം. സി.

Paper used for the printing of this book has been made available by the Government of India under Concessional rate



ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണത്രേ! അത് സൂര്യനു ചുററും പ്രദക്ഷിണം വയ്ക്കുകയാണത്രേ! എന്തൊരു വിഡ്ഢിത്തം. ഭൂമി മുന്നിലത്താ പരന്നല്ലേ കിടക്കുന്നത്? സൂര്യനല്ലേ മാനത്തൂടെ ഭൂമിയെ പ്രദക്ഷിണം വയ്ക്കുന്നത്? അങ്ങനെയാണ് 16–ാം നൂററാണ്ടുവരെ മിക്ക ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരും വിശ്വസിച്ചിരുന്നത്. കോപ്പർനിക്കസ് വിളിച്ചുപറഞ്ഞു അത് തെററാണെന്ന്. ഇതു പറഞ്ഞതിന് ബ്രൂണോയെ ചുട്ടുകൊന്നു, ഗലീലിയോയെ തടവിലിട്ടു. എന്നാൽ ഇന്നു നാം പഠിക്കുന്ന ഊർജതന്ത്രത്തിൻെറ തുടക്കം കുറിച്ചതിവരാണ്. കെപ്ളർ, ന്യൂട്ടൺ, ഡാവിഞ്ചി, തുടങ്ങിയ മഹാരഥൻമാരുമായി പരിചയപ്പെടൂ.

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്